



Sistem Maklumat Geografi (GIS) dalam Pemetaan Jenayah di Miri, Sarawak

Monograf

Dahlia Atiqa Abdullah, Tarmiji Masron, Farah Zaini, Norita Jubit

Pusat Integrasi Ruangan Kemanusiaan Digital
Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan
Universiti Malaysia Sarawak

Sistem Maklumat Geografi (GIS) dalam Pemetaan Jenayah di Miri, Sarawak

Sistem Maklumat Geografi (GIS) dalam Pemetaan Jenayah di Miri, Sarawak

Dahlia Atiqa Abdullah, Tarmiji Masron, Farah Zaini, Norita Jubit

Monograf

**Pusat Integrasi Ruangan Kemanusiaan Digital
Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan
Universiti Malaysia Sarawak**

Diterbitkan oleh

Pusat Integrasi Ruangan Kemanusiaan Digital
Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan
Universiti Malaysia Sarawak
94300 Kota Samarahan, Sarawak

@CSIDH, 2021

Tiada bahagian daripada terbitan ini boleh diterbitkan semula, disimpan untuk pengeluaran atau ditukarkan ke dalam sebarang bentuk atau dengan sebarang alat juga pun, sama ada dengan cara elektronik, gambar serta rakaman dan sebagainya tanpa kebenaran bertulis daripada penerbit.

Perpustakaan Negara Malaysia Katalog-dalam-data penerbitan

Sistem Maklumat Geografi (GIS) dalam Pemetaan Jenayah di Miri Sarawak/
Dahlia Atiqa Abdullah, Tarmiji Masron, Farah Zaini, Norita Jubit

ISBN 978-967-25573
e-ISBN 978-967-25573-0-2

1. Sistem Maklumat Geografi (GIS). 2. Pemetaan Jenayah. 3. Miri.
4. Sarawak. I. Dahlia Atiqa Abdullah. II. Prof. Dr Tarmiji Masron. III. Dr. farah Zaini.
IV. Norita Jubit

Isi Kandungan

Isi Kandungan	v
Penghargaan	viii
Prakata	ix
Senarai Jadual	xi
Senarai Rajah	xii
Senarai Singkatan	xv
Bab 1 Jenayah dan Indeks Jenayah	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Indeks Jenayah Global	1
1.3 Indeks Jenayah di Malaysia	3
Bab 2 Sistem Maklumat Geografi (GIS)	5
2.1 Pengenalan	5
2.2 Perkembangan Sistem Maklumat Geografi (GIS)	6
2.3 Komponen GIS	8
2.3.1 Perkakasan	9
2.3.2 Persisian	10
2.3.3 Data	10
2.3.4 Kaedah/Prosedur Pelaksanaan	10
2.3.5 Pengguna	11

Bab 3 Kaedah Analisis Data	12
3.1 Pengenalan	12
3.2 Analisis Ruangan Jenayah Harta Benda	14
3.3 Global Moran's I	14
3.4 Analisis <i>Hot Spot</i>	16
 Bab 4 Analisis Jenayah di Miri, Sarawak	 18
4.1 Pengenalan	18
4.2 Kajian Kes: Miri, Sarawak	18
4.2.1 Kadar Jenayah Sepanjang Tahun 2017 Sehingga 2019 Mengikut Balai Polis	19
4.2.2 Bilangan dan Jenis Jenayah Harta Benda Mengikut Balai Polis Pada Tahun 2017 Sehingga 2019	20
4.3 Analisis Autokorelasi Ruangan	22
4.3.1 Autokorelasi Ruangan Jenayah Harta Benda di Miri, Sarawak 2017-2019	22
4.3.2 Autokorelasi Ruangan Mengikut Sempadan Balai Polis di Daerah Miri Pada Tahun 2017	35
4.3.3 Autokorelasi Ruangan Mengikut Sempadan Balai Polis di Daerah Miri Pada Tahun 2018	40
4.3.4 Autokorelasi Ruangan Mengikut Sempadan Balai Polis di Daerah Miri Pada Tahun 2019	44

4.4 Analisis <i>Hot Spot</i>	49
4.4.1 Analisis <i>Hot Spot</i> Jenayah Harta Benda 2017-2019	49
4.4.2 Analisis <i>Hot Spot</i> Jenayah Harta Benda Mengikut Sempadan Balai Polis di Daerah Miri Pada Tahun 2017-2019	53
4.5 Rumusan	63
Bab 5 Kesimpulan	63
Bibliografi	66
Index	68

Penghargaan

Setinggi-tinggi ribuan terima kasih kepada Bukit Aman kerana telah memberi kerjasama dan kelulusan bagi mendapatkan data jenayah bagi tujuan kajian ini. Penghargaan turut diberikan kepada pihak Jabatan Siasatan Jenayah Miri dan Balai Polis Pusat, Balai Polis Lutong, Balai Polis Bekenu, Balai Polis Niah, Balai Polis Tanjung Lobang dan Balai Polis Lapangan Terbang kerana kerjasama yang diberikan dalam kajian ini serta kepada Pusat Integrasi Ruangan Kemanusiaan Digital (CSIDH), Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan dan Universiti Malaysia Sarawak (UNIMAS) atas sumbangan dan dorongan dalam menjayakan monograf ini.

Prakata

Monograf ini adalah merupakan hasil kajian berkaitan jenayah harta benda di Miri, Sarawak. Dengan menggunakan analisis ruangan bagi jenayah harta benda dan data statistik kadar jenayah harta benda di Miri, kajian ini berjaya mengenalpasti taburan ruangan jenayah di Miri dan mengenalpasti Kawasan tumpuan (*hot spots*) jenayah di Miri.

Jenayah boleh dibahagikan kepada dua (2) kategori iaitu; (a) jenayah harta benda dan (b) jenayah kekerasan. Bagi kategori jenayah harta benda, kecurian kenderaan mencatatkan rekod tertinggi di semua daerah di dalam Malaysia. Merujuk kepada rekod statistik daripada Jabatan Siasatan Jenayah Miri, Sarawak terdapat peningkatan rekod jenayah harta benda dari tahun 2015 sehingga 2018. Data menunjukkan berlakunya peningkatan yang sangat ketara dalam tempoh 4 tahun (2015 hingga 2018) iaitu lebih dari lapan ratus (800) jenayah telah dilaporkan pada setiap tahun.

Monograf ini mengandungi lima bab, bab pertama adalah pengenalan ringkas mengenai perspektif jenayah di peringkat dunia secara umum dan juga di Malaysia secara spesifiknya. Bab kedua pula membincangkan mengenai Sistem Maklumat Geografi (GIS) termasuklah perkembangan dari awal penggunapakaiannya hingga kini. Selain itu, bab ini juga membincangkan mengenai komponen-komponen yang terdapat di dalam GIS.

Bab tiga adalah mengenai kaedah analisi di dalam GIS dan pengaplikasiannya di dalam analisis jenayah yang berkaitan dengan harta benda. Seterusnya, bab empat adalah mengenai analisis jenayah harta benda di kawasan kajian iaitu Miri, Sarawak. Bab terakhir iaitu bab lima adalah kesimpulan keseluruhan, cadangan dan potensi kajian ini dalam bidang berkaitan jenayah harta benda.

Monograf ini sesuai dijadikan bahan rujukan akademik khususnya di dalam bidang Geografi Jenayah, Sistem Maklumat Geografi (GIS), Perancangan Bandar serta bidang-bidang lain yang berkaitan. Dalam masa yang sama, ia juga boleh dijadikan rujukan agensi penguatkuasaan khususnya pihak Polis Di Raja Malaysia (PDRM) serta agensi penguatkuasaan lain yang berkaitan. Diharapkan dengan penghasilan monograf ini dapat membantu dalam mempelbagaikan bahan bacaan dan rujukan berkaitan kajian jenayah di Malaysia.

Senarai Jadual

4.1	Kadar pertumbuhan populasi penduduk Sarawak 2000-2010	24
4.2	Bilangan jenis jenayah harta benda mengikut balai polis Miri	28

Senarai Rajah

1.1	Kadar jenayah di negara Venezuela, Papua New Guinea, Honduras dan South Africa	3
1.2	Trend jenayah di negara Venezuela, Papua New Guinea, Honduras dan South Africa	3
1.3	Indeks Jenayah di Malaysia	5
2.1	Komponen GIS	12
3.1	Prosedur analisis pemetaan jenayah	16
3.2	Rumus Global Moran's I	20
3.3	Getis Ord Gi*	22
4.1	Kadar jenayah harta benda di daerah Miri mengikut balai polis	25
4.2	Kadar jenayah tahunan di daerah Miri	26
4.3	Autokorelasi ruangan jenayah 2017	35
4.4	Autokorelasi ruangan jenayah 2018	35
4.5	Autokorelasi ruangan jenayah 2019	36
4.6	Autokorelasi ruangan sempadan Balai Polis Niah, 2017	38
4.7	Autokorelasi ruangan sempadan Balai Polis Bekenu, 2017	39
4.8	Autokorelasi ruangan sempadan Balai Polis Lapangan Terbang, 2017	39
4.9	Autokorelasi ruangan sempadan Balai Polis Tanjung Lobang 2017	40
4.10	Autokorelasi ruangan sempadan Balai Polis Pusat, 2017	40
4.11	Autokorelasi ruangan sempadan Balai Polis Lutong, 2017	41
4.12	Autokorelasi ruangan sempadan Balai Polis Niah, 2018	43
4.13	Autokorelasi ruangan sempadan Balai Polis Bekenu, 2018	44

4.14	Autokorelasi ruangan sempadan Balai Polis Lapangan Terbang, 2018	44
4.15	Autokorelasi ruangan sempadan Balai Polis Tanjung Lobang, 2018	45
4.16	Autokorelasi ruangan sempadan Balai Polis Pusat, 2018	45
4.17	Autokorelasi ruangan sempadan Balai Polis Lutong, 2018	46
4.18	Autokorelasi ruangan sempadan Balai Polis Niah, 2019	48
4.19	Autokorelasi ruangan sempadan Balai Polis Bekenu, 2019	49
4.20	Autokorelasi ruangan sempadan Balai Polis Lapangan Terbang, 2019	49
4.21	Autokorelasi ruangan sempadan Balai Polis Tanjung Lobang, 2019	50
4.22	Autokorelasi ruangan sempadan Balai Polis Pusat, 2019	50
4.23	Autokorelasi ruangan sempadan Balai Polis Lutong, 2019	51
4.24	Kawasan <i>hot spot</i> keseluruhan di Daerah Miri pada tahun 2017	53
4.25	Kawasan <i>hot spot</i> keseluruhan di Daerah Miri pada tahun 2018	54
4.26	Kawasan <i>hot spot</i> keseluruhan di Daerah Miri pada tahun 2019	55
4.27	Kawasan <i>hot spot</i> Sempadan Balai Polis Niah, 2017	57
4.28	Kawasan <i>hot spot</i> di Sempadan Balai Polis Niah, 2018	58
4.29	Kawasan <i>hot spot</i> di Sempadan Balai Polis Niah, 2019	58
4.30	Kawasan <i>hot spot</i> di sempadan Balai Polis Bekenu, 2017	59
4.31	Kawasan <i>hot spot</i> di Sempadan Balai Polis Bekenu, 2018	59
4.32	Kawasan <i>hot spot</i> di Sempadan Balai Polis Bekenu, 2019	60

4.33	Kawasan <i>hot spot</i> di Sempadan Balai Lapangan Terbang, 2017	60
4.34	Kawasan <i>hot spot</i> di Sempadan Balai Polis Lapangan Terbang, 2018	61
4.35	Kawasan <i>hot spot</i> di Sempadan Balai Polis Lapangan Terbang, 2019	61
4.36	Kawasan <i>hot spot</i> di Sempadan Balai Tanjung Lobang, 2017	62
4.37	Kawasan <i>hot spot</i> di Sempadan Balai Polis Tanjung Lobang, 2018	62
4.38	Kawasan <i>hot spot</i> di Sempadan Balai Polis Tanjung Lobang, 2019	63
4.39	Kawasan <i>hot spot</i> di Sempadan Balai Polis Pusat, 2017	63
4.40	Kawasan <i>hot spot</i> di Sempadan Balai Polis Pusat, 2018	64
4.41	Kawasan <i>hot spot</i> di Sempadan Balai Polis Pusat, 2019	64
4.42	Kawasan <i>hot spot</i> di Sempadan Balai Polis Lutong, 2017	65
4.43	Kawasan <i>hot spot</i> di Sempadan Balai Polis Lutong, 2018	65
4.44	Kawasan <i>hot spot</i> di Sempadan Balai Polis Lutong, 2019	66

Senarai singkatan

GIS	Sistem Maklumat Geografi
JSJ	Jabatan Siasatan Jenayah
LISA	Local Indicator Spatial Autocorrelation
PDRM	Polis Diraja Malaysia
PRS	Police Reporting System

Bab 1

Jenayah dan Indeks Jenayah

1.1 Pengenalan

Henry & Milovanovic (2000) mendefinisikan jenayah sebagai satu keganasan di mana ia boleh mendorong kepada keganasan fizikal, keruntuhan ekonomi negara, pengaruh sosial yang negatif dan mengganggu emosi mangsa secara psikologi. Jenayah juga diklasifikasikan sebagai perbuatan yang ditentukan oleh seseorang individu yang mempunyai kuasa dan hak untuk menggubal undang-undang jenayah bagi menentukan hukuman yang sewajarnya bagi penjenayah yang melakukan jenayah (Henry & Ross ,2015).

Umumnya, jenayah adalah suatu tindakan atau perbuatan yang salah, memalukan dan melanggar undang-undang jenayah dengan niat *malafide*. Menurut Glaeser, Sacerdote & Scheinkman (1996), bandar adalah kawasan yang menjadi tumpuan untuk jenayah berlaku kerana pertambahan bilangan penduduk dan kepadatan kawasannya menjadi faktor kepada perlakuan jenayah. Numbeo (2019) menyimpulkan bahawa indeks jenayah di setiap negara semakin meningkat saban tahun. Oleh itu, tidak hairanlah aktiviti jenayah ini seringkali menjadi tumpuan tidak kira di peringkat tempatan atau global secara amnya.

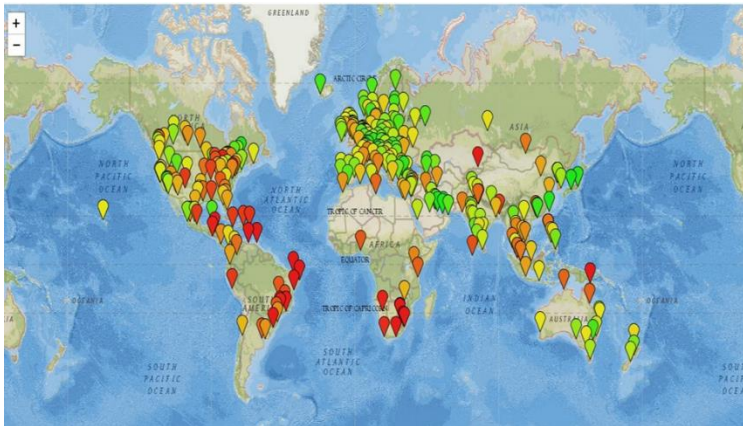
1.2 Indeks Jenayah Global

Jika kita melihat secara global, jenayah bukanlah perkara yang baru malah ianya merupakan isu yang menjadi tumpuan utama selepas perang dunia kedua. Cantor & Land (1985) menyatakan bahawa selepas perang dunia kedua, negara yang terjejas perlu menstabilkan ekonomi dengan meningkatkan taraf kehidupan rakyat dan secara tidak langsung menjadi

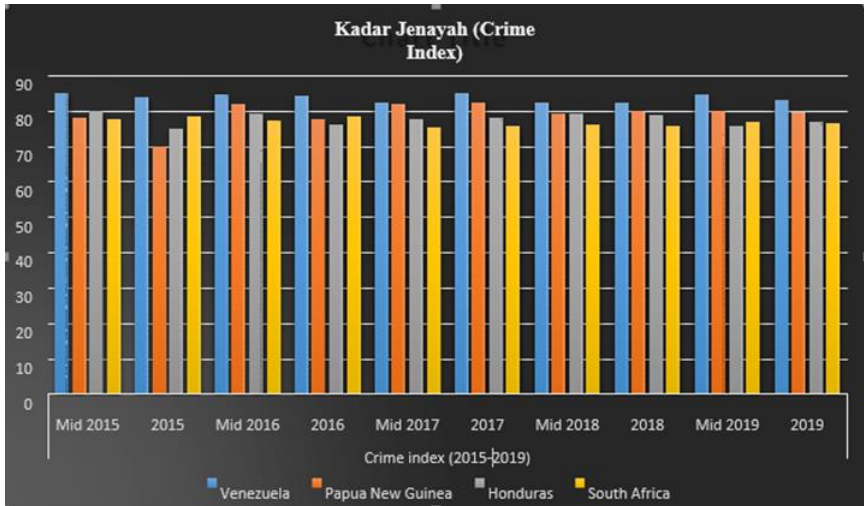
faktor kepada peningkatan jenayah terutama jenayah yang berbentuk serangan fizikal dan pembunuhan.

Peningkatan kadar jenayah di seluruh dunia dapat dilihat melalui Indeks Jenayah Dunia. Antara negara yang menjadi tumpuan dunia dengan kadar jenayah yang tinggi adalah Venezuela, Papua New Guinea, Honduras dan South Afrika (Rajah 1.1). Kadar peningkatan jenayah dapat dilihat dalam Rajah 1.2 yang menunjukkan secara statistik peningkatan kadar jenayah di negara tersebut.

Rajah 1.1 Kadar taburan jenayah di seluruh dunia



(Sumber: Numbeo, 2019)



Rajah 1.2: Trend jenayah di negara Venezuela, Papua New Guinea, Honduras dan South Africa (2015-2019)

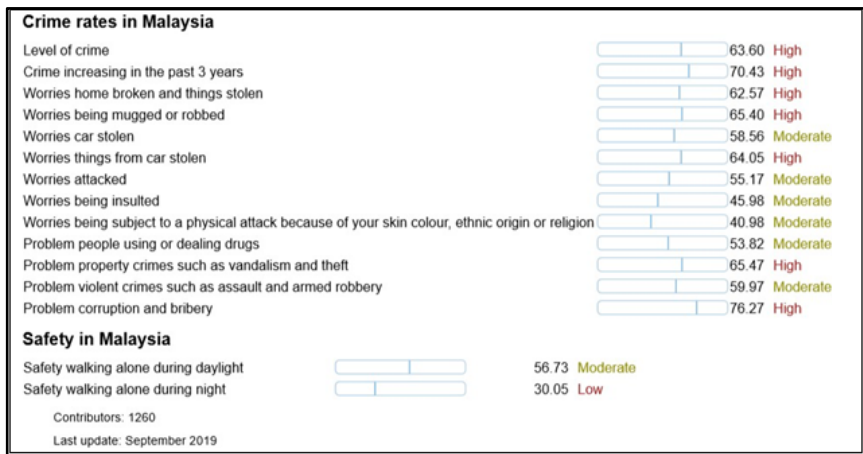
(Sumber: Numbeo, 2019)

1.3 Indeks Jenayah di Malaysia

Malaysia pada tahun 1976 telah menggubal '*Penal Code*' atau Kanun Keseksaan. Ia merupakan akta yang dibuat untuk mengawal dan menghukum individu yang melakukan jenayah atau melakukan perbuatan yang salah di sisi undang-undang negara. Kanun Keseksaan atau lebih dikenali sebagai Akta A327; P.U. (B) 139/1976 adalah berkaitan dengan hukuman berkenaan kesalahan jenayah negara.

Walaupun akta ini telah digubal, peningkatan kadar jenayah negara terus meningkat. Rajah 1.3 menunjukkan kadar indeks jenayah di Malaysia pada tahun 2019. Kadar jenayah di Malaysia adalah sebanyak 63.60 dan indeks jenayah ini meningkat sepanjang tiga tahun (2017- 2019) sebanyak 70.43. Berdasarkan Rajah 1.3, keselamatan penduduk Malaysia untuk melakukan aktiviti pada waktu malam adalah berbahaya dengan

kadar keselamatan yang rendah sebanyak 30.05. Hal ini disebabkan kerana kegiatan jenayah lebih kerap berlaku pada waktu malam.



Rajah 1.3: Indeks jenayah Malaysia

(Sumber: Numbeo, 2019)

Berdasarkan data jenayah yang dikeluarkan, bandar Miri menunjukkan peningkatan indeks jenayah sepanjang tahun 2017 hingga 2018 sebanyak 72.73 dan tahap indeks jenayah 40.38. Menurut Norita Jubit et al. (2019), jenayah harta benda adalah penyumbang utama kepada peningkatan kadar jenayah iaitu sebanyak 89%. Miri merupakan di tangga kedua tertinggi selepas Kuching dalam kegiatan jenayah harta benda di Sarawak.

Oleh itu, penulisan ini menumpukan mengenai kadar indeks jenayah di Miri bagi mengenal pasti taburan ruangan (lokasi) kegiatan jenayah dan mengetahui kawasan tumpuan jenayah yang paling tinggi. Justeru itu, kajian ini amat penting dalam menilai tahap keselamatan penduduk di bandar Miri dengan mengenal pasti corak taburan jenayah di kawasan bandar menggunakan aplikasi Sistem Maklumat Geografi (GIS). Ini memudahkan pengkaji untuk merekod dan membuat pemetaan kawasan yang menjadi tumpuan dan kepadatan jenayah harta benda yang tinggi.

BAB 2

Sistem Maklumat Geografi (GIS)

2.1 Pengenalan

Sistem Maklumat Geografi, (GIS) berfungsi untuk menangkap, menyimpan, menganalisis, memanipulasi, menguruskan dan memaparkan data yang berkaitan dengan geografi. Secara amnya, GIS merupakan kunci utama untuk data/maklumat geografi yang mewakili kawasan dan tapak permukaan bumi. Ia juga bagi memudahkan pengkaji untuk mengenal pasti perhubungan antara data ruangan dan pemboleh ubah kajian. Terdapat dua jenis data di dalam GIS iaitu data spatial dan data atribut. Data spatial lazimnya mewakili sesuatu tempat atau kawasan (contoh: lokasi balai polis, lokasi jenayah). Manakala, data atribut pula adalah ditakrifkan sebagai jadual, di mana setiap baris boleh diungkapkan sebagai ciri ruang, dan setiap lajur pula dilabelkan sebagai ciri. (Ang, 2015). Data atribut ini juga merupakan maklumat tambahan dalam peta (contoh: nama balai polis, jenis jenayah). Contoh; nama sekolah, jumlah pelajar dan lain-lain.

Lokasi geografi merupakan pertalian ruangan yang menerangkan perletakkan sebenar geografi. Antara yang berkaitan dengan lokasi geografi ini adalah penggunaan sistem koordinat (*'Latitude'* dan *'Longitude'*) dan jarak atau objek daripada pemboleh ubah (Kilometer, Meter dan sebagainya.). Manakala, atribut pula mewakili data bukan data ruangan sebagai contoh; ketinggian bukit, kedalaman air laut dan kualiti air sungai. Waktu ataupun masa merujuk kepada perubahan corak pembangunan, maklumat geografi, perubahan infrastruktur dan lain-lain.

GIS adalah sebuah sistem maklumat yang dapat menyelesaikan masalah data ruangan dengan maklumat geografi dan keupayaan untuk mengurus/menyusun data dalam peta geografi (peta topografi atau peta

tematik), model dan statistik. GIS juga merupakan sistem yang mampu untuk mengemaskini, menyatukan, memanipulasi, menganalisis dan memaparkan data spatial dengan sokongan data atribut. Sebagai contoh, dalam kajian yang berkaitan dengan jenayah, GIS berkeupayaan dalam membantu untuk mengumpul, menyimpan, mengurus, pengolahan, menganalisis maklumat ruangan dalam kajian jenayah seperti pemetaan jenayah, operasi, taktik dan perancangannya (Mohd et al., 2016).

Parker (1988) mendefinisikan GIS sebagai sebuah informasi yang berbentuk teknologi dimana berlakunya penyimpanan data, analisis dan penyediaan maklumat berbentuk graf, jadual atau peta. Selain itu, Steonberg & Steinberg (2006) berpendapat bahawa GIS adalah gabungan teknologi, di mana ia menggabungkan perkakasan komputer dan perisian, data untuk memproses komponen ruangan atau lokasi, dan juga pengetahuan dari pelbagai pihak yang berkaitan untuk membangunkan pangkalan data. Menurut Phua (2008), GIS dikenali sebagai satu set fungsi automasi yang menyediakan keupayaan lanjutan untuk penyimpanan, pencapaian semula, pengolahan dan pemaparan data yang mempunyai perletakan geografi. Seterusnya, Pandey & Pathak (2014) pula melihat GIS berpotensi untuk menyusun dan mengaitkan hubungan yang kompleks antara setiap lapis maklumat.

2.2 Perkembangan Sistem Maklumat Geografi

Penggunaan Sistem Maklumat Geografi (GIS) pada asalnya digunakan dalam kalangan ahli geografi dan ahli perancangan bandar. Konsep utama penggunaan GIS adalah merupakan proses pendigitan data ke dalam peta atau dikenali sebagai data spatial. Ianya merupakan usaha untuk mewakili permukaan geografi bumi sebenar ke dalam peta yang berdigit (Phua, 2008).

Charles Picquet, seorang ahli geografi Perancis telah mengetengahkan GIS melalui analisis spatial ke dalam epidemiologi

pada tahun 1832 (Ang, 2015). Pada tahun 1854, John Snow, seorang ahli fizik yang berasal dari British memperkenalkan analisis spatial dan pemetaan lokasi, jalan raya, sempadan hartanah dan saluran air. Pemetaan pertama beliau dikenali sebagai John Snow's Cholera yang merupakan pemetaan yang menghubungkan maklumat geografi dengan kesihatan di mana beliau meramalkan wabak penyakit kolera menggunakan kaedah geografi. Pemetaan ini lebih dikenali sebagai Pemetaan Saringan sebelum penggunaan teknologi dalam proses GIS iaitu sebagai '*problem solving tool*'.

Pada tahun 1960 sehingga 1975 penggunaan GIS digabungkan dengan kemudahan teknologi pada masa itu. Pemetaan dan sistem maklumat geografi disimpan dalam komputer, koordinat data (peta) sebagai input dan penggunaan '*line printer*' untuk pencetakan peta geografi. Roger Tomlinson (1968) merupakan '*The Father of GIS*' yang menggunakan kerangka komputer dalam menyimpan data dan mengkoordinasikan data peta.

Antara karya Roger Tomlinson adalah "*A Geographic Information System for Regional Planning*". Pada tahun 1960, beliau memulakan, merancang dan membangunkan Sistem Informasi Geografi Kanada atau dikenali sebagai *CGIS*. Fungsi *CGIS* ini adalah untuk mengenalpasti keupayaan guna tanah dan keluasan kawasan hutan untuk kegunaan Tanah Inventori Kanda (*Canada Land Inventory (CLI)*). Pada pertengahan tahun 2000, kerajaan Canada memperkenalkan teknologi baharu dalam mengenal pasti kawasan dan memberi kemudahan akses kepada perkhidmatan berasaskan lokasi (David,2017). Ini telah digunakan oleh semua penduduk di seluruh Canada dan aplikasi yang digunakan adalah GPS.

GIS merupakan alat yang penting dalam bidang yang berkaitan dengan komputer grafik dan geografi. Pada pertengahan 1970, perisian pertama yang dikenalkan adalah *ODYSSEY GIS* data vektor GIS yang pertama diterbitkan oleh *Harvard Laboratory Computer Graphic*

Developer. Elemen memori dan grafik dalam aplikasi GIS sentiasa ditambah baik untuk meningkatkan keupayaannya dalam menjalankan fungsinya secara optimum.

Kemudiannya, dunia GIS menyaksikan terdapat produk kartografi komputer diterbitkan selepas Esri's ARC/INFO antaranya; *Hexagon Geospatial Geomedia, MapInfo Professional, Global Mapper, Manifold GIS, GE Smallworld, Maptitude, SuperGIS, Clark Laboratories IDRISI* dan lain-lain. Selari dengan perkembangan GIS dan kepelbagaian perisian, ia menunjukkan terdapatnya peningkatan dalam penerimaan penggunaan GIS. Penggunaan aplikasi GIS ini sangat membantu dalam pengumpulan data terutamanya data ruangan dan pemetaan ruangan yang berkenaan. GIS memudahkan pengguna terutamanya dalam perancangan, menganalisis, pendigitan data dan maklumat geografi. Perisian di dalam GIS dapat mengendalikan data vektor dan raster dengan baik dan data yang dikumpul dari satelit mampu dianalisis dalam GIS.

Pada awal tahun 2000, analisis spatial menjadi antara yang diberi perhatian bagi peranannya di dalam GIS. Penyebaran ilmu mengenai GIS menjadi cepat dan banyak pengguna mula mengintegrasikan GIS dalam bidang mereka. Justeru itu, pendedahan ilmu berkenaan GIS telah diperkenalkan di pelbagai peringkat, samada secara teori mahupun pratikal.

2.3 Komponen GIS

GIS merupakan satu struktur organisasi yang menggabungkan teknologi dengan pangkalan data, kepakaran dan sokongan kewangan yang berterusan. Setiap komponen GIS adalah sangat penting dalam penghasilan data kerana kekurangan atau jika salah satu komponen tidak berfungsi dengan baik maka integrasi sistem mudah terganggu dan hasil data akan menjadi tidak berkualiti. Terdapat lima (5) komponen GIS iaitu perkakasan (*hardware*), perisian (*software*), data, kaedah penggunaan

(*method*) dan pengguna (*people*). Merujuk kepada Rajah 2.1 menerangkan proses dan komponen-komponen yang terdapat dalam GIS.



Rajah 2.1 Komponen GIS

2.3.1 Perkakasan

Perkakasan adalah komponen utama dan paling penting yang diperlukan dalam menjalankan aktiviti pembinaan projek GIS. Antaranya, dari proses pengumpulan data (*input*), menganalisis data dan penghasilan data (*output*). Sebagai contoh; Komputer GIS (*interface*), GIS mudah alih (*Hand-held GIS*), *Mouse*, *Digitizer*, *Scanner*, *Hardisk*, *Processor* dan *RA*.

2.3.2 Perisian

Perisian GIS merupakan kedua terpenting dalam menganalisis data dan menghasilkan maklumat. Terdapat pelbagai proses yang dapat dilakukan melalui perisian GIS seperti proses input data, proses menyimpan, proses menganalisis dan lain-lain. Antara contoh perisian GIS adalah *ArcGIS (Geomatics)*, *Geographic Resources Analysis Support System (GRASS)*, *MapInfo Profesional* dan *ArcExplorer*. Bagi memastikan penggunaannya yang optimum, perisian ini sentiasa ditambah baik dan dikemaskini kepada versi yang baru, dari masa ke semasa.

2.3.3 Data

Data spatial dan data atribut merupakan dua data utama dalam GIS. Data spatial adalah titik rujukan dalam peta yang mewakili koordinat sebenar atas permukaan bumi. Data spatial terbahagi kepada dua (2) jenis; data raster yang merujuk kepada; sel, gambar *photo* atau imej satelit dan vektor pula merujuk kepada; titik, garis atau poligon di dalam peta. Terdapat pelbagai bentuk format yang boleh digunakan antaranya; GeoTiff (data raster) dan DFX (*autocad*) untuk data vektor. Pembangunan *database* bagi GIS tidak lengkap jika hanya bergantung kepada data spatial. Oleh itu, data atribut berperanan untuk menyokong maklumat kepada data spatial. Data atribut terdiri daripada empat model iaitu model jadual, model hierarki, model rangkaian dan model hubungan.

2.3.4 Kaedah/Prosedur Pelaksanaan

Kaedah atau prosedur pelaksanaan adalah penting dalam membangunkan sistem GIS. Prosedur dalam membangunkan sistem yang bermula dari aspek perancangan hingga kepada paparan perlulah

dirancang dengan baik. Setiap garis panduan, spesifikasi projek, standard dan prosedur yang jelas perlu diperhalusi bagi memastikan pembangunan sistem GIS memenuhi kehendak dan keperluan projek.

2.3.5 Pengguna

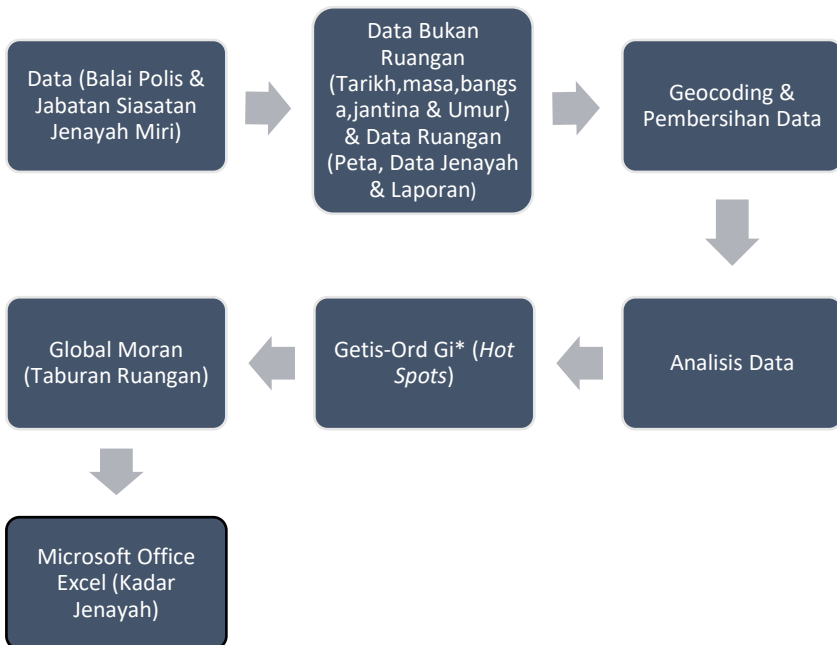
Komponen GIS yang terakhir adalah pengguna. Pengguna merujuk kepada dua (2) iaitu; organisasi dan pengguna. Organisasi GIS merupakan sebuah organisasi atau syarikat yang memiliki pekerja yang mahir dalam mengendalikan perisian GIS seperti penyimpanan data, pendigitan data, menganalisis data spatial atau data sekunder dan pemaparan data geografi. Manakala; pengguna merujuk kepada individu yang menggunakan GIS untuk mencapai sesuatu objektif. Teknologi GIS digunakan oleh pelbagai pihak dari latar belakang yang berbeza. Antaranya adalah *GIS technologist* dan *GIS technician* yang membangunkan, melaksanakan dan mengoperasikan sistem GIS. Pengguna juga merujuk kepada *end-user* yang tidak mengendalikan perisian GIS tetapi memahami output yang dipamerkan dalam bentuk jadual, peta dan lain-lain.

Bab 3

Kaedah Analisis Data

3.1 Pengenalan

Kaedah pengumpulan data dan analisis data adalah prosedur yang penting dalam penyelidikan ilmiah. Kaedah yang digunakan dalam pengumpulan data bagi kajian ini adalah salinan semula rekod data Jenayah harta benda untuk membentuk data statistik yang berkaitan. Seterusnya, penganalisan data untuk kajian ini menggunakan perisian ArcGIS untuk menganalisis data ruangan. Teknik yang digunakan adalah Analisis Autokorelasi Ruangan/Global Moran's I dan *Hot spot* Analisis Getis Ord Gi* dan Microsoft Office Excel (Rajah 3.1).



Rajah 3.1: Prosedur Analisis Pemetaan Jenayah

Data ruangan bagi kajian ini diperoleh daripada Jabatan Siasatan Jenayah (JSJ) Miri Sarawak. Data-data yang berkaitan adalah mengenai jenis-jenis jenayah harta benda di daerah Miri Sarawak. Antara rekod atau data yang diperlukan adalah:

- i. Kes mengikut Balai Daerah Miri (2017-2019)
- ii. Kes mengikut bulan dan tahun (2017-2019)
- iii. Kes mengikut masa kejadian (siang dan malam)
- iv. Kes mengikut alamat kejadian (2017-2019)
- v. Kes mengikut (jantina, umur dan bangsa) (2017- 2019)

Selain itu, data bagi Sempadan balai polis dan Sempadan sektor-sektor balai polis diperolehi daripada setiap Balai Polis di Daerah Miri. Data-data yang diperolehi daripada JSJ bahagian Miri dianalisis dan diformatkan dengan menggunakan *Microsoft office excel*. Tujuannya adalah untuk memudahkan data tersebut untuk dianalisis di dalam perisian GIS (ArcMap 10.3). Hasil analisis tersebut akan digunakan untuk mengetahui trend jenayah harta benda dan taburan ruangan perlakuan jenayah harta benda serta mengenal pasti kawasan *hot spot* jenayah mengikut tahun rekod sepanjang tahun 2017 sehingga 2019.

Data yang telah disusun dimasukkan ke dalam jadual atribut bagi memetakan taburan titik serta membolehkan *spatial join* dan analisis dijalankan. Antara analisis dalam GIS yang kerap digunakan oleh pengkaji lepas untuk mengenal pasti corak ruangan jenayah adalah *Local Indicator Spatial Autocorrelation (LISA)*, *Global Moran's I* dan lain-lain. Namun, dalam kajian ini Analisis Autokorelasi Ruangan (Global Moran's I) dan analisis *Hot spot* digunakan untuk mengenal pasti corak ruangan jenayah dan kawasan panas jenayah mengikut tahun yang direkodkan.

3.2 Analisis Ruangan Jenayah Harta Benda

Pemetaan jenayah merujuk kepada proses atau prosedur yang melibatkan analisis ruangan dalam kes jenayah. Selain itu, maklumat geografi adalah penting dalam melakukan pemetaan dan analisis ruangan. Oleh itu, penggunaan sistem maklumat geografi dapat membantu dalam pemetaan dan penganalisan jenayah. Kajian lapangan dan analisis spatial digunakan dalam kajian ini untuk kaedah pengumpulan data dan analisis. Kajian lapangan melibatkan proses pengumpulan data dan peta, di mana pengkaji turun ke kawasan kajian untuk mengambil data dan membuat tinjauan.

Analisis spatial pula merupakan satu set operasi analisis data spatial di mana keputusan analisis bergantung kepada kedudukan objek yang dianalisis atau untuk mendapatkan suatu keputusan/idea dengan menggunakan kaedah-kaedah tertentu. Analisis spatial terbahagi kepada lima (5) jenis analisis iaitu; analisis pertanyaan, pengukuran, penimbal/buffering, permukaan dan jaringan.

Bagi kajian ini, jenis analisis spatial yang akan digunapakai adalah analisis permukaan. Analisis ini melibatkan taburan data 3-dimensi; merangkumi data koordinat kawasan (X;Y) dan nilai Z. Penggunaan analisis permukaan ini sering digunakan dalam pemetaan kawasan jenayah dan kawasan *hot spot* jenayah. Antara kaedah yang digunakan untuk mengenal pasti corak ruangan dan kawasan *hot spot* jenayah; Analisis Autokorelasi Ruangan (Global Moran I) dan *Hot spot Analysis (Getis-Ord Gi*)*.

3.2 Global Moran's I

Kaedah ini menggunakan unit titik jenayah bagi mengenal pasti jenis taburan di kawasan kajian menggunakan teknik analisis taburan ruangan

titik jenayah di Miri Sarawak. Selain itu, alat ini juga berfungsi untuk mengukur kedua-dua ciri lokasi dan ciri nilai serentak. Penilaian pola spatial memerlukan gabungan antara satu set ciri (*set of features*) dan nilai data atribut. Antara nilai pola spatial adalah; berkelompok (*clustered*), berselerak (*dispersed*) dan rawak (*random*).

Alat ini juga dapat mengira jumlah Indeks Moran I dan nilai skor-z serta nilai-p untuk menilai kepentingan indeks tersebut. Nilai skor-z dan nilai-p yang di pamerkan dalam analisis corak adalah untuk memberitahu sama ada anda boleh menolak hipotesis null atau tidak. Di bawah adalah formula Global Moran's I Rajah 3.2.

The Moran's I statistic for spatial autocorrelation is given as:

$$I = \frac{n}{S_0} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j} z_i z_j}{\sum_{i=1}^n z_i^2} \quad (1)$$

where z_i is the deviation of an attribute for feature i from its mean ($x_i - \bar{X}$), $w_{i,j}$ is the spatial weight between feature i and j , n is equal to the total number of features, and S_0 is the aggregate of all the spatial weights:

$$S_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j} \quad (2)$$

The z_I -score for the statistic is computed as:

$$z_I = \frac{I - E[I]}{\sqrt{V[I]}} \quad (3)$$

where:

$$E[I] = -1/(n-1) \quad (4)$$

$$V[I] = E[I^2] - E[I]^2 \quad (5)$$

Rajah 3.2: Rumus Global Moran's I

Sumber: Esri ArcGIS Pro

Kaedah ini juga dapat mengesan corak ruangan jenayah dengan menggunakan unit titik Analisis ini mengukur dan menilai taburan kes jenayah di dalam kawasan kajian. Hasil analisis akan ditafsirkan ke dalam bentuk hipotesis null. Nilai z-skor dan nilai-p akan menunjukkan bahawa anda boleh menolak hipotesis null, kerana ia akan menunjukkan bahawa

pola taburan *spatial* bukannya dalam bentuk rawak malah mempamerkan pola yang berbentuk berselerak atau berkelompok secara statistik. Di dalam kaedah analisis ini nilai-p merujuk kepada nilai kebarangkalian. Di mana kebarangkalian pola ditentukan oleh proses rawak. Nilai-p yang kecil, bermaksud ianya mempunyai kebarangkalian yang kecil proses yang terlibat adalah proses rawak, jadi hipotesis null tidak diterima.

Dalam nilai skor-z merujuk nilai *Standard deviation* dan dirujuk sebagai penilai untuk menentukan sama ada hipotesis null dapat diterima atau tidak. Nilai signifikan Skor-z adalah 0.05, $(-1.97 < Z < +1.96)$. Di dalam *standard normal distribution*, taburan normal merangkumi nilai skor-z adalah sangat tinggi atau sangat rendah (negatif) dan nilai-p yang kecil.

Jika hasil analisis menghasilkan corak teori secara rawak maka nilai-p adalah kecil dan nilai skor-z adalah sangat rendah (negatif) atau sangat tinggi. Untuk melakukan penolakan hipotesis null, pengkaji perlu memilih tahap keyakinan kajian terdahulu. Tahap keyakinan yang kerap digunakan adalah 90%, 95% atau 99%.

3.3 Analisis *Hot spot* (Getis-Ord G_i^*)

Alat ini adalah satu set ciri berwajaran untuk mengenal pasti titik panas yang ketara secara statistik dan tempat sejuk menggunakan statistik *Getis-Ord G_i^** . Ianya juga mencipta *output* yang baharu dengan nilai skor-z, nilai-p dan tahap keyakinan untuk setiap ciri dalam kelas input.



Rajah 3.3: Getis Ord Gi*

Nilai skor-z dan nilai-p adalah satu ukuran untuk menilai sama ada hipotesis null diterima atau tidak secara statistik. Kaedah ini lebih tertumpu kepada penilaian pengklasifikasian spatial yang merangkumi nilai tinggi atau rendah yang ketara.

Selain itu, ia juga dapat mengenal pasti kepekatan kawasan yang mempunyai bacaan jenayah yang tinggi. Penilaian melalui *Identify cluster event* bertujuan untuk membantu pihak polis untuk berwaspada pada kawasan yang kerap berlakunya perlakuan jenayah. (Johnson, 2000). Kaedah ini juga dapat mengenal pasti kawasan panas (*hot spot*) yang menunjuk kadar kepadatan jenayah yang berlaku (Ferreira, João, & Martins, 2012).

Bab 4

Analisis Jenayah di Miri, Sarawak

4.1 Pengenalan

Perbincangan bab ini merangkumi penerangan tentang latar belakang kawasan kajian, jumlah kadar jenayah mengikut balai-balai polis (2017-2019), jumlah kadar jenis-jenis jenayah harta benda mengikut balai-balai polis (2017-2019), analisis autokorelasi ruangan dan analisis *hot spot*. Kajian ini mengambil data berbentuk sekunder sepanjang tiga (3) tahun.

Data yang diperolehi sebanyak 2,269 kes yang merangkumi kesemua Balai Polis di Daerah Miri iaitu Balai Polis Pusat, Balai Polis Bekenu, Balai Polis Niah, Balai Polis Lutong, Balai Polis Lapangan Terbang dan Balai Polis Tanjung Lobang.

Data jenayah harta benda yang digunakan dalam kajian ini adalah dalam tempoh tiga tahun, bermula tahun 2017 hingga 2019 sahaja. Setiap data yang diperolehi sepanjang tahun tersebut merangkumi kesemua Balai-balai Polis di Daerah Miri. Data- data ini kemudiannya melalui proses geocoding dan seterusnya di analisis menggunakan kaedah analisis data dalam GIS. Antaranya ialah *Hot spot* analisis *Getis Ord Gi** dan analisis taburan ruangan *Global Moran 'S I*. Data tersebut diuraikan dengan mempersembahkan data dalam bentuk graf, jadual, carta pai dan peta dengan memilih maklumat yang bersesuaian untuk menjelaskan kadar jenayah dan ruangan serta kawasan panas jenayah.

4.2 Kajian Kes: Miri, Sarawak

Bahagian Miri merupakan bahagian kedua terbesar di dalam negeri Sarawak dengan keluasan 26,777 km² dengan kedudukan pada latitud

4.3995° N dan longituid 113.9914° E dan sempadan kawasan Miri - Sg. Tujuh (Negara Brunei) dengan kedudukan pada latitud 4.585836°N dan longituid 114.075935°E. Bahagian Miri juga mempunyai populasi sebanyak 1/5 daripada negeri Sarawak dengan populasi rakyat sebanyak 364,561 pada tahun 2010 seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4.1.

Jadual 4.1: Kadar Pertumbuhan Populasi Penduduk di Sarawak 2000-2010

Kadar Pertumbuhan Populasi Penduduk Sarawak 2000-2010				
Daerah	Populasi 2000	Populasi 2010	Kediaman Quarters	Jumlah Isi Rumah
Miri	302,153	364,561	91,268	82,644

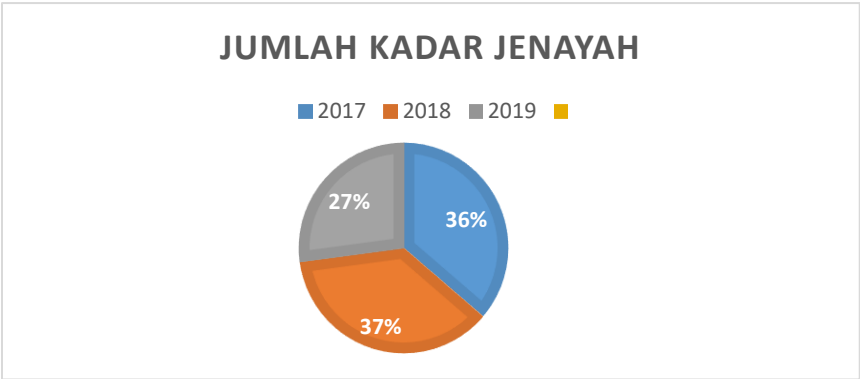
Sumber: Banci Penduduk dan Perumahan Malaysia, 2010

Bahagian Miri dibahagikan kepada lima (5) daerah iaitu; Daerah Miri (termasuk Daerah Kecil Bario), Daerah Marudi (termasuk daerah kecil Mulu), Daerah Subis (termasuk Daerah Kecil Niah), Daerah Beluru (termasuk Daerah Kecil Tinjar) dan Daerah Telang Usan (termasuk Daerah Kecil Long Bedian). Daerah Miri mempunyai Ibu Pejabat Polis Daerah Miri, Pondok Polis Sg Tujuh dan enam (6), Balai Polis (Balai Polis Pusat Miri, Balai Polis Tg. Lobang, Balai Polis Lapangan Terbang, Balai Polis Lutong, Balai Polis Bekenudan Balai Polis Batu Niah).

4.2.1 Kadar Jenayah Sepanjang Tahun 2017 Sehingga 2019

Merujuk kepada Rajah 4.1, tahun 2018 menunjukkan keseluruhan kadar jenayah tahunan di Daerah Miri adalah sebanyak 830 kes setahun iaitu 37% dari jumlah keseluruhan kes di Daerah Miri. Kedua tertinggi pula

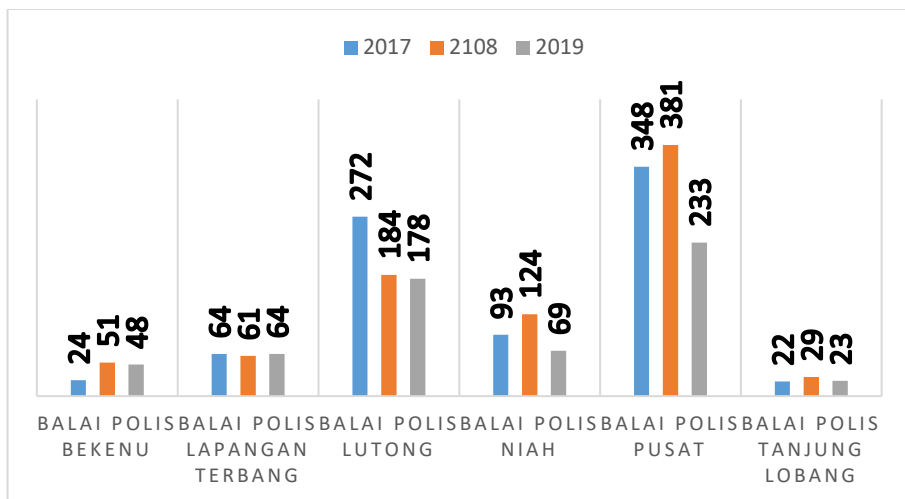
pada tahun 2017 sebanyak 36% kes yang direkodkan iaitu sebanyak 823 kes setahun. Pada tahun 2019 pula kadar jenayah sebanyak 27% iaitu sebanyak 615 kes jenayah harta benda yang direkodkan.



Rajah 4.1: Kadar Jenayah Tahunan di Daerah Miri

4.2.2 Bilangan dan Jenis Jenayah Harta Benda Mengikut Balai Polis Tahun 2017 Sehingga 2019

Kadar jenayah bagi setiap balai mengikut tahun dapat dilihat melalui Rajah 4.2. Merujuk kepada rajah tersebut balai polis pusat dan balai polis lutong mencatatkan jumlah kadar jenayah yang tertinggi bagi setiap tahun berbanding empat (4) balai polis yang lain. Manakala, Balai Polis Bekenu dan Balai Polis Tanjung Lobang pula mencatatkan kadar jenayah yang terendah setiap tahun.



Rajah 4.2: Kadar Jenayah Harta Benda di Daerah Miri Mengikut Balai Polis

Balai polis pusat pada tahun 2017 mencatat sebanyak 348 jenayah dan kemudian meningkat pada tahun berikutnya sebanyak 381 kes. Namun menurun pada tahun 2019 sebanyak 233 kes. Selain itu, Balai Polis Lutong pula menunjukkan penurunan kadar jenayah sepanjang tiga (3) tahun tersebut. Pada tahun 2017 sebanyak 272 kes dan pada tahun 2019 pula sebanyak 178 kes. Walau bagaimanapun, kedua-dua balai polis tersebut mencatatkan kadar jenayah yang paling tinggi.

Merujuk kepada Jadual 4.2, terdapat lapan (8) jenis jenayah harta benda yang berlaku di daerah Miri. Antaranya ialah; curi motosikal, curi motokar, curi lori/van, curi jentera berat, lain-lain kecurian, pecah rumah malam, pecah rumah siang dan lain-lain khianat. Bagi kategori lain-lain kecurian termasuk kes seperti kecurian barangan berkuantiti kecil. Antaranya, kecurian buah kelapa sawit, kecurian buah-buahan kebun, kecurian besi, kecurian kabel, kecurian barang peralatan, kecurian dalam bag atau rumah dan lain-lain. Balai Polis Tanjung Lobang mempunyai jumlah keseluruhan jenayah harta benda yang paling rendah sebanyak 73

kes dan kedua terendah adalah Balai Polis Bekenu sebanyak 122 kes serta balai polis lapangan terbang sebanyak 189 kes. Seterusnya, Balai Polis Pusat pula merekodkan jumlah jenayah yang tertinggi dengan sebanyak 961 kes, Balai Polis Lutong sebanyak 634 kes.

Jika dilihat pada Jadual 4.2, jenis jenayah yang kerap direkodkan dalam *Police Reporting System* (PRS) adalah lain-lain kecurian, curi motosikal, pecah rumah malam dan pecah rumah siang. Di dalam jangka masa tiga (3) tahun jenis jenayah yang paling tinggi adalah; lain-lain kecurian iaitu sebanyak 834 kes. Kedua tertinggi adalah; curi motosikal iaitu sebanyak 601 kes. Seterusnya ketiga tertinggi adalah; pecah rumah malam sebanyak 326 kes dan pecah rumah siang 188 kes serta keempat tertinggi adalah curi motokar sebanyak 213 kes. Kesemua rekod kes tersebut merangkumi keseluruhan sempadan balai polis di daerah Miri dari tahun 2017 sehingga 2019.

4.3 Analisis Autokorelasi Ruangan

Autokorelasi adalah merujuk kepada statistik ruangan. Dalam kajian ini autokorelasi ruangan digunakan bagi meneliti tren perubahan corak ruangan jenayah harta benda di Miri Sarawak dalam tempoh 2017-2019.

4.3.1 Autokorelasi Ruangan Jenayah Harta Benda di Miri, Sarawak 2017-2019

Taburan jenayah harta benda di Daerah Miri, Sarawak dari tahun 2017 sehingga 2019 dimodelkan menerusi analisis autokorelasi ruangan *Global Moran's I*. Tujuannya adalah untuk mengenal pasti jenis corak taburan ruangan kes jenayah harta benda di Daerah Miri. Selain itu, terdapat tiga jenis corak ruangan iaitu rawak, berselerak atau berkelompok.

Jadual 4.2: Bilangan Jenis Jenayah Harta benda mengikut Balai Polis

Nama Balai Polis	Jenis Jenayah Harta Benda	Bilangan
Balai Polis Bekenu	Curi Motokar	8
	Curi Motosikal	40
	Lain-lain Khianat	2
	lain-lain kecurian	44
	Pecah Rumah Malam	17
	Pecah rumah siang	9
	Curi lori/van	1
	Curi jentera	1
Jumlah		122
Balai Polis Lapangan Terbang	Curi Motokar	7
	Curi Motosikal	57
	lain-lain kecurian	63

	lain-lain khianat	2
	Pecah Rumah Malam	33
	Pecah rumah siang	26
	Curi lori/van	1
	Curi jentera	-
Jumlah		189
Balai Polis Lutong	Curi Motokar	50
	Curi Motosikal	193
	lain-lain kecurian	216
	lain-lain khianat	7
	Pecah Rumah Malam	103
	Pecah rumah siang	56
	Curi lori/van	8
	Curi jentera	1
Jumlah		634

Balai Polis Niah	Curi Motokar	13
	Curi Motosikal	73
	lain-lain kecurian	148
	lain-lain khianat	8
	Pecah Rumah Malam	28
	Pecah rumah siang	11
	Curi lori/van	4
	Curi jentera	3
Jumlah		288
Balai Polis Pusat	Curi Motokar	131
	Curi Motosikal	230
	lain-lain kecurian	334
	lain-lain khianat	31
	Pecah Rumah Malam	148
	Pecah rumah siang	68

	Curi lori/van	19
	Curi jentera	-
Jumlah		961
Balai Polis Tanjung Lobang	Curi Motokar	4
	Curi Motosikal	8
	lain-lain kecurian	29
	Pecah Rumah Malam	14
	Pecah rumah siang	18
Jumlah		73

Seterusnya, setiap hasil analisis bergantung kepada nilai bacaan nilai skor z dan skor p serta indeks *Moran's I*. Ini bertujuan untuk mengukur autokorelasi ruangan bagi ketiga-tiga tahun berdasarkan atribut berikut; -

1. *Attribute* jenayah harta benda tahun 2017

H₀: Tiada corak ruangan yang wujud dalam perlakuan jenayah harta benda pada tahun 2017

H₁: Ada corak ruangan yang wujud dalam perlakuan jenayah harta benda pada tahun 2017

2. *Attribute* jenayah harta benda tahun 2018

H₀: Tiada corak ruangan yang wujud dalam perlakuan jenayah harta benda pada tahun 2018.

H₁: Ada corak ruangan yang wujud dalam perlakuan jenayah harta benda pada tahun 2018.

3. *Attribute* jenayah harta benda tahun 2019

H₀: Tiada corak ruangan yang wujud dalam perlakuan jenayah harta benda pada tahun 2019.

H₁: Ada corak ruangan yang wujud dalam perlakuan jenayah harta benda pada tahun 2019.

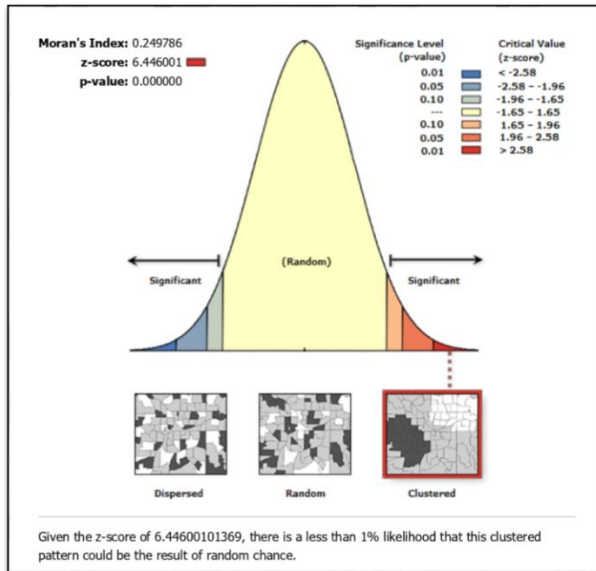
Sekiranya pada aras keyakinan 95 peratus atau 99 peratus menunjukkan nilai skor z adalah lebih 1.96 dan 2.56 ke atas, maka nilai skor p pula akan menjadi lebih kecil daripada 0.05. Jika bacaan nilai begini maka hipotesis null tidak dapat ditolak dan kemungkinan corak ruangan berbentuk berkelompok. Namun, berdasarkan hasil kajian ini, terdapat satu jenis corak ruangan yang dihasilkan bagi ketiga-tiga tahun yang diambil. Antara corak ruangan yang diperolehi adalah berbentuk secara berkelompok.

Merujuk kepada Rajah 4.3, bacaan nilai *Moran's Index* ialah 0.249786 pada tahun 2017. Nilai skor z pada aras 0.01 bagi analisis ini

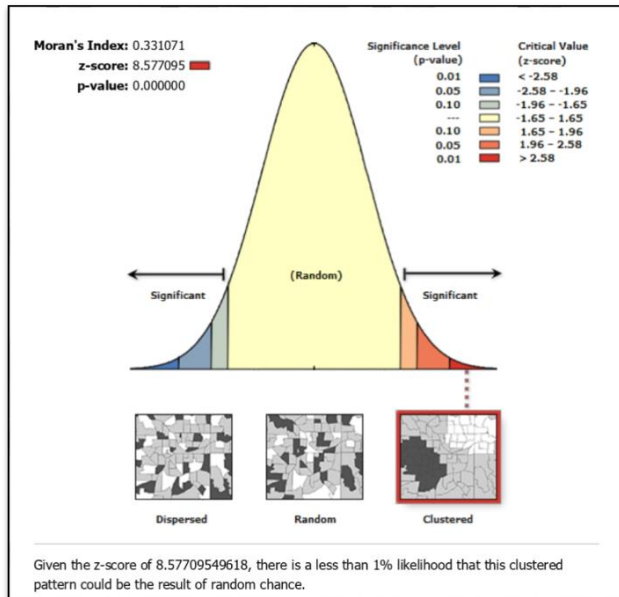
ialah 6.446001 manakala nilai p pula, 0.00 kurang dari 1 peratus aras keyakinan. Oleh itu, corak ruang berbentuk secara berkelompok dipamerkan kerana nilai bagi skor z melebihi 2.58 dan nilai p pula lebih kecil nilai berbanding 0.01 maka hipotesis null ditolak.

Rajah 4.4 pula menunjukkan hasil analisis *Moran I* bagi jenayah harta benda di keseluruhan sempadan balai polis di daerah Miri bagi tahun 2018 mendapati *indeks Moran I* ialah 0.331071 pada tahun 2018. Nilai skor z pada aras 0.01 bagi analisis ini ialah 8.577095 manakala nilai p pula, 0.00 kurang dari 1 peratus aras keyakinan. Oleh itu, corak ruangan berbentuk secara berkelompok di pamerkan kerana nilai bagi skor z melebihi 2.58 dan nilai p pula lebih kecil nilai berbanding 0.05 maka hipotesis null ditolak.

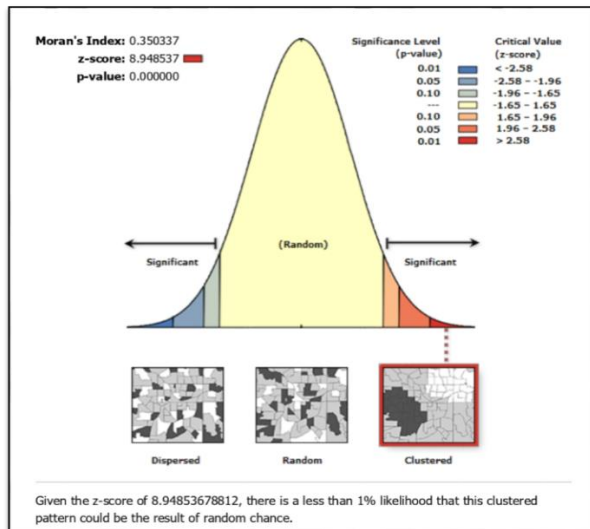
Seterusnya, Rajah 4.5 memaparkan hasil analisis *Moran I* bagi jenayah harta benda di keseluruhan sempadan balai polis di daerah Miri bagi tahun 2019 mendapati *indeks Moran I* ialah 0.350337 pada tahun 2019. Nilai skor z pada aras 0.01 bagi analisis ini ialah 8.948537 manakala nilai p pula, 0.00 kurang dari 1 peratus aras keyakinan. Oleh itu, corak ruangan berbentuk secara berkelompok di pamerkan kerana nilai bagi skor z melebihi 2.58 dan nilai p pula lebih kecil daripada 0.01 maka hipotesis null ditolak.



Rajah 4.3: Autokorelasi jenayah pada tahun 2017



Rajah 4.4: Autokorelasi Ruang Jenayah pada tahun 2018



Rajah 4.5: Autokorelasi Ruang Jenayah pada tahun 2019

4.3.2 Autokorelasi Ruang Kawasan Mengikut Sempadan Balai Polis di Daerah Miri Pada Tahun 2017.

Merujuk kepada Rajah 4.6, hasil analisis *Moran I* bagi jenayah harta benda di sempadan Balai Polis Niah mendapati *indeks Moran I* ialah 0.011192 pada tahun 2017. Nilai skor z pada aras 0.00 bagi analisis ini ialah 0.422031, manakala, nilai p pula, 0.673002. Oleh itu, corak ruangan berbentuk secara rawak di pamerkan kerana nilai bagi skor z adalah -1.65 maka hipotesis null diterima.

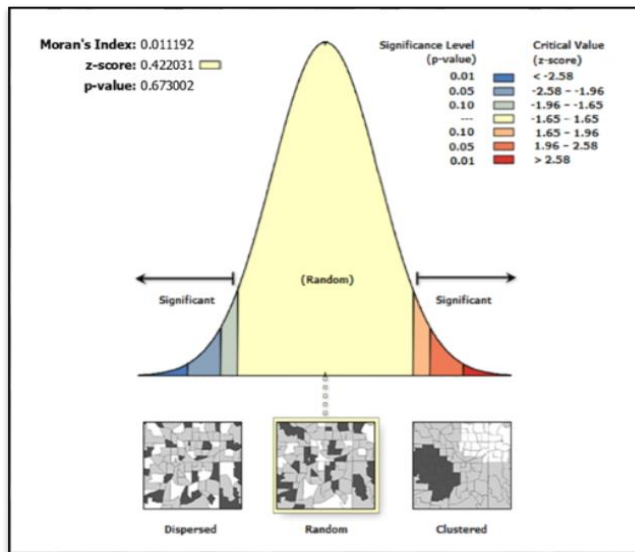
Rajah 4.7 menunjukkan hasil analisis *Moran I* bagi jenayah harta benda di sempadan Balai Polis Bekenu yang mendapati *indeks Moran I* ialah 0.061027 pada tahun 2017. Nilai skor z pada aras 0.01 bagi analisis ini ialah 3.939198, manakala, nilai p pula 0.000082, kurang 1 peratus aras keyakinan. Oleh itu, corak ruangan berbentuk secara berkelompok di pamerkan kerana nilai bagi skor z adalah lebih dari 2.58 dan nilai p lebih kecil dari 0.01 maka hipotesis null ditolak.

Rajah 4.8 pula menunjukkan hasil analisis *Moran I* bagi jenayah harta benda di sempadan Balai Polis Lapangan Terbang yang mendapati *indeks Moran I* ialah 0.276317 pada tahun 2017. Nilai skor z pada aras 0.01 bagi analisis ini ialah 8.057269, manakala, nilai p pula 0.00, kurang 1 peratus aras keyakinan. Oleh itu, corak ruangan berbentuk secara berkelompok di pamerkan kerana nilai bagi skor z adalah lebih dari 2.58 dan nilai p lebih kecil dari 0.01 maka hipotesis null ditolak.

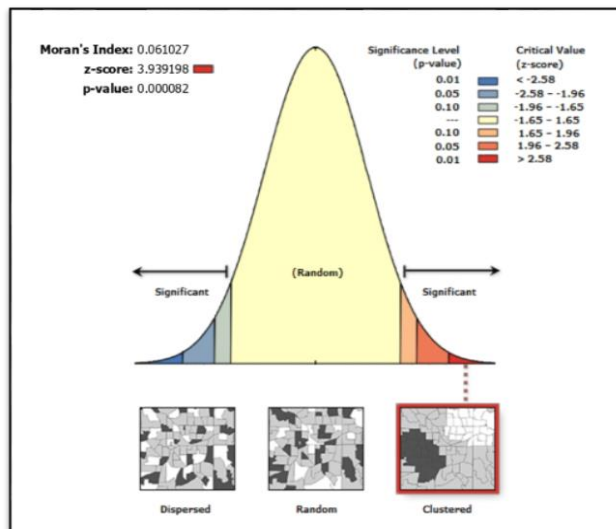
Rajah 4.9 juga menunjukkan hasil analisis *Moran I* bagi jenayah harta benda di sempadan Balai Polis Tanjung Lobang yang mendapati *indeks Moran I* ialah 0.073731 pada tahun 2017. Nilai skor z pada aras 0.05 bagi analisis ini ialah 2.477905, manakala, nilai p pula 0.013216, kurang 1 peratus aras keyakinan. Oleh itu, corak ruangan berbentuk secara berkelompok dipamerkan kerana nilai bagi skor z adalah lebih dari 1.96 dan nilai p lebih kecil dari 0.05 maka hipotesis null ditolak.

Rajah 4.10 menunjukkan hasil analisis *Moran I* bagi jenayah harta benda di sempadan Balai Polis Pusat yang mendapati *indeks Moran I* ialah 0.292955 pada tahun 2017. Nilai skor z pada aras 0.01 bagi analisis ini ialah 8.2527243, manakala, nilai p pula 0.00, kurang 1 peratus aras keyakinan. Oleh itu, corak ruangan berbentuk secara berkelompok dipamerkan kerana nilai bagi skor z adalah lebih dari 2.58 dan nilai p lebih kecil dari 0.01 maka hipotesis null ditolak.

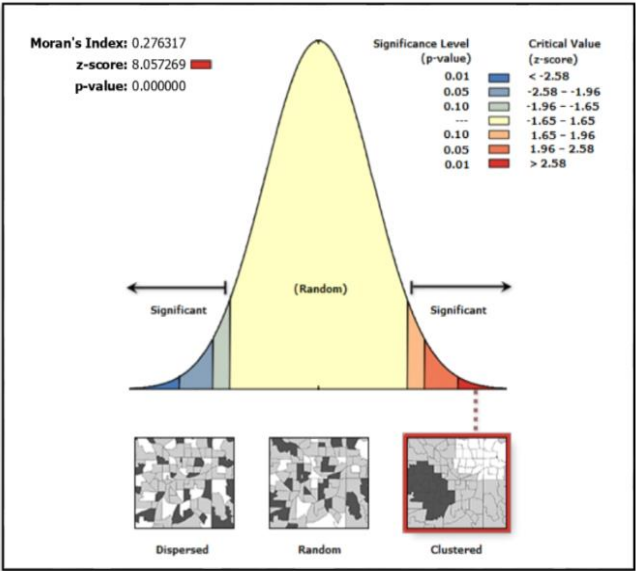
Rajah 4.11 juga menunjukkan hasil analisis *Moran I* bagi jenayah harta benda di sempadan Balai Polis Lutong yang mendapati *indeks Moran I* ialah 0.292435 pada tahun 2017. Nilai skor z pada aras 0.01 bagi analisis ini ialah 9.164320, manakala, nilai p pula 0.00, kurang 1 peratus aras keyakinan. Oleh itu, corak ruangan berbentuk secara berkelompok di pamerkan kerana nilai bagi skor z adalah lebih dari 2.58 dan nilai p lebih kecil dari 0.01 maka hipotesis null ditolak.



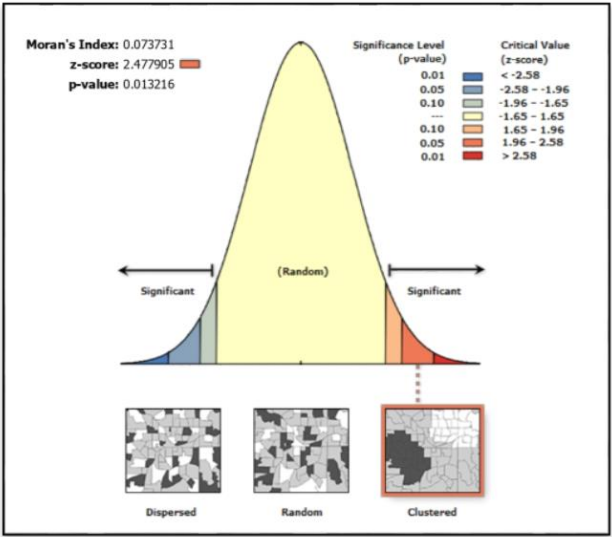
Rajah 4.6 Autokorelasi ruang sempadan Balai Polis Niah, 2017



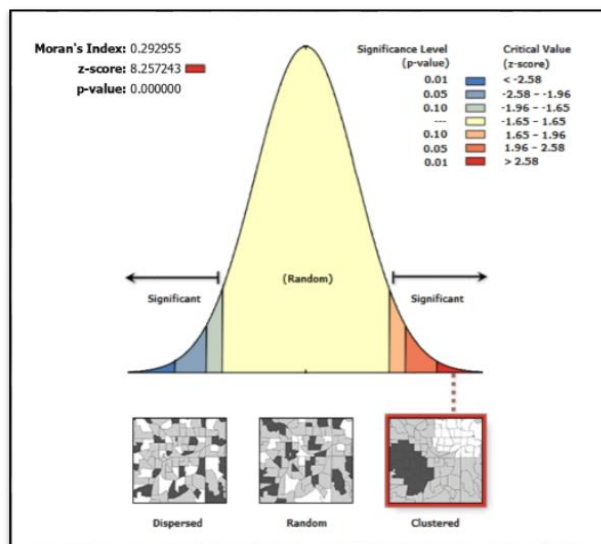
Rajah 4.7 Autokorelasi ruang sempadan Balai Polis Bekenu, 2017



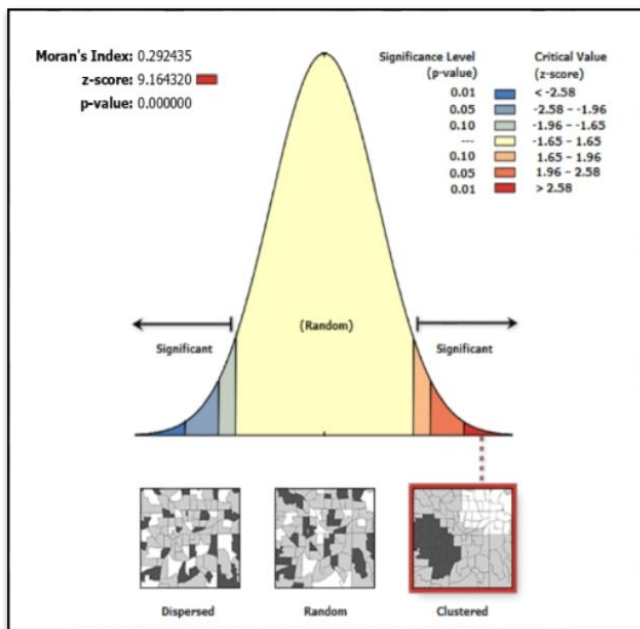
Rajah 4.8 Autokorelasi ruang sempadan Balai Polis Lapangan Terbang, 2017



Rajah 4.9 Autokorelasi ruang sempadan Balai Polis Tanjung Lobang, 2017



Rajah 4.10 Autokorelasi ruang sempadan Balai Polis Pusat, 2017



Rajah 4.11: Autokorelasi ruang sempadan Balai Polis Lutong, 2017

4.3.3 Autokorelasi Ruangan Kawasan Mengikut Sempadan Balai Polis di Daerah Miri Pada Tahun 2018

Merujuk kepada rajah 4.12, hasil analisis *Moran I* bagi jenayah harta benda di sempadan Balai Polis Niah mendapati *indeks Moran I* ialah 0.040921 pada tahun 2018. Nilai skor z pada aras 0.00 bagi analisis ini ialah 1.307470 manakala nilai p pula, 0.191053. Oleh itu, corak ruangan berbentuk secara rawak di pamerkan kerana nilai bagi skor z adalah -1.65 maka hipotesis null diterima.

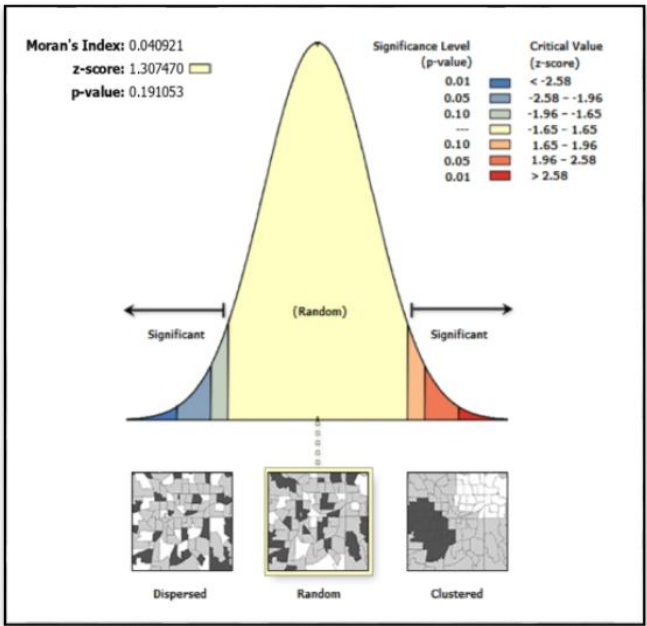
Rajah 4.13 hasil analisis *Moran I* bagi jenayah harta benda di sempadan Balai Polis Bekenu mendapati *indeks Moran I* ialah -0.005456 pada tahun 2018. Nilai skor z pada aras 0.00 bagi analisis ini ialah -0.151542 manakala nilai p pula 0.879548. Oleh itu, corak ruangan berbentuk secara rawak di pamerkan kerana nilai bagi skor z adalah lebih dari -1.65 maka hipotesis null diterima.

Rajah 4.14 hasil analisis *Moran I* bagi jenayah harta benda di sempadan Balai Polis Lapangan Terbang mendapati *indeks Moran I* ialah 0.220579 pada tahun 2018. Nilai skor z pada aras 0.01 bagi analisis ini ialah 5.550178 manakal nilai p pula 0.00, kurang 1 peratus aras keyakinan. Oleh itu, corak ruangan berbentuk secara berkelompok di pamerkan kerana nilai bagi skor z adalah lebih dari 2.58 dan nilai p lebih kecil dari 0.01 maka hipotesis null ditolak.

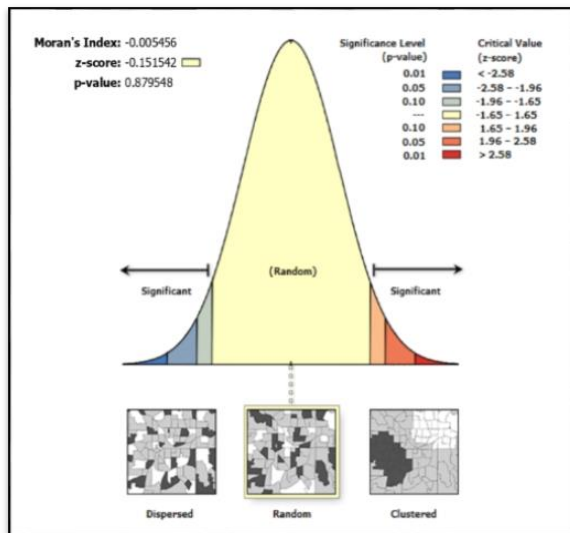
Rajah 4.15 hasil analisis *Moran I* bagi jenayah harta benda di sempadan Balai Polis Tanjung Lobang mendapati *indeks Moran I* ialah 0.094804 pada tahun 2018. Nilai skor z pada aras 0.01 bagi analisis ini ialah 2.765187 manakal nilai p pula 0.005689, kurang 1 peratus aras keyakinan. Oleh itu, corak ruangan berbentuk secara berkelompok di pamerkan kerana nilai bagi skor z adalah lebih dari 2.58 dan nilai p lebih kecil dari 0.01 maka hipotesis null ditolak.

Rajah 4.16 hasil analisis *Moran I* bagi jenayah harta benda di sempadan Balai Polis Pusat mendapati *indeks Moran I* ialah 0.288806 pada tahun 2018. Nilai skor z pada aras 0.01 bagi analisis ini ialah 7.934886 manakal nilai p pula 0.00, kurang 1 peratus aras keyakinan. Oleh itu, corak ruangan berbentuk secara berkelompok di pameran kerana nilai bagi skor z adalah lebih dari 2.58 dan nilai p lebih kecil dari 0.01 maka hipotesis null ditolak.

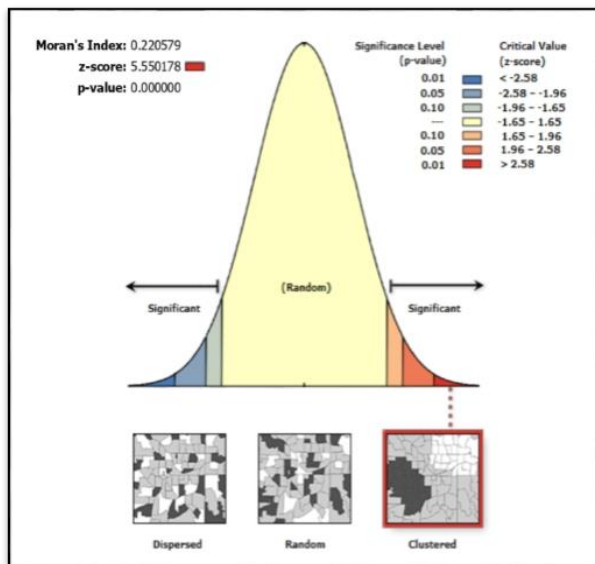
Rajah 4.17 hasil analisis *Moran I* bagi jenayah harta benda di sempadan Balai Polis Lutong mendapati *indeks Moran I* ialah 0.118679 pada tahun 2018. Nilai skor z pada aras 0.01 bagi analisis ini ialah 3.627454 manakal nilai p pula 0.000286, kurang 1 peratus aras keyakinan. Oleh itu, corak ruangan berbentuk secara berkelompok di pameran kerana nilai bagi skor z adalah lebih dari 2.58 dan nilai p lebih kecil dari 0.01 maka hipotesis null ditolak.



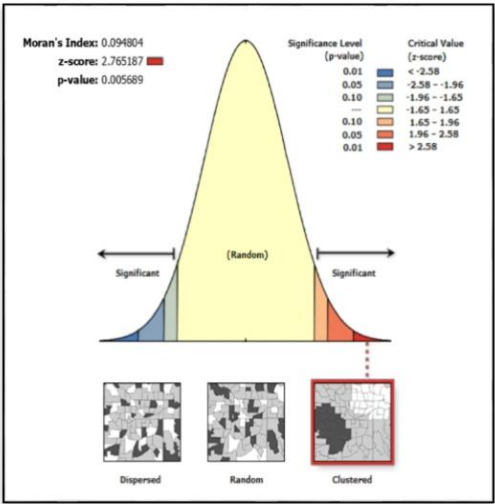
Rajah 4.12: Autokorelasi ruangan sempadan Balai Polis Niah, 2018



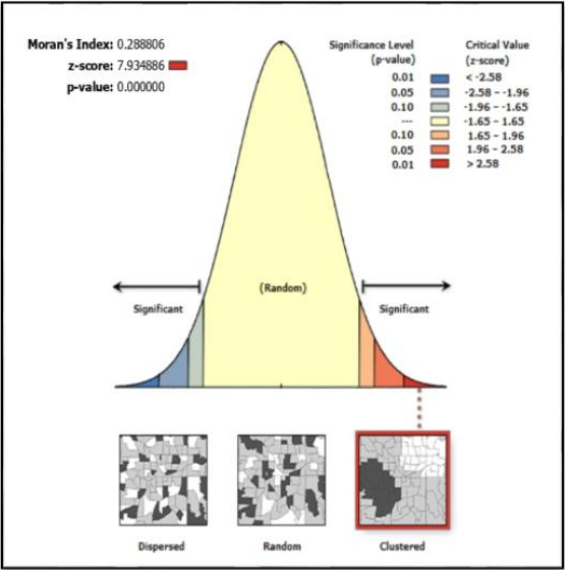
Rajah 4.13: Autokorelasi ruang sempadan Balai Polis Bekenu, 2018



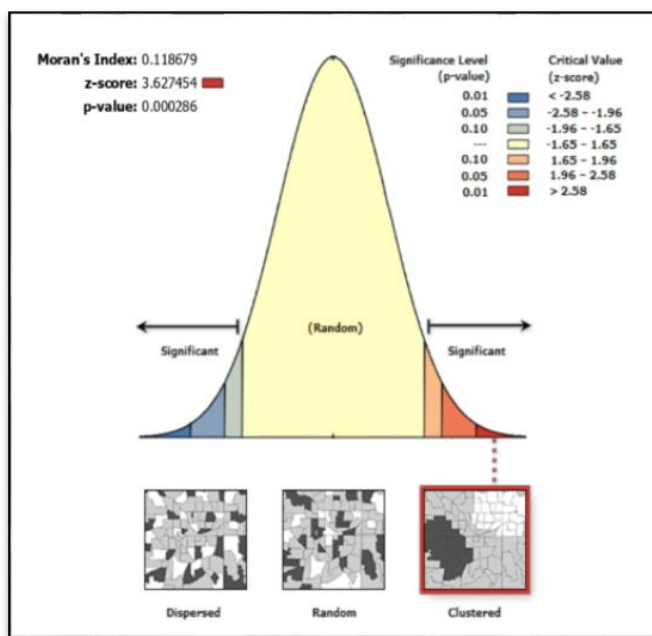
Rajah 4.14: Autokorelasi ruang sempadan Balai Polis Lapangan Terbang, 2018



Rajah 4.15: Autokorelasi ruang sempadan Balai Polis Tanjung Lobang, 2018



Rajah 4.16: Autokorelasi ruang sempadan Balai Polis Pusat, 2018



Rajah 4.17: Autokorelasi ruangan sempadan Balai Polis Lutong, 2018

4.3.4 Autokorelasi Ruangan Kawasan Mengikut Sempadan Balai Polis di Daerah Miri Pada Tahun 2019

Merujuk kepada Rajah 4.18 hasil analisis *Moran I* bagi jenayah harta benda di sempadan Balai Polis Niah mendapati *indeks Moran I* ialah 0.011355 pada tahun 2019. Nilai skor z pada aras 0.00 bagi analisis ini ialah 0.372079 manakala nilai p pula, 0.709834. Oleh itu, corak ruangan berbentuk secara rawak di pamerkan kerana nilai bagi skor z adalah -1.65 maka hipotesis null diterima.

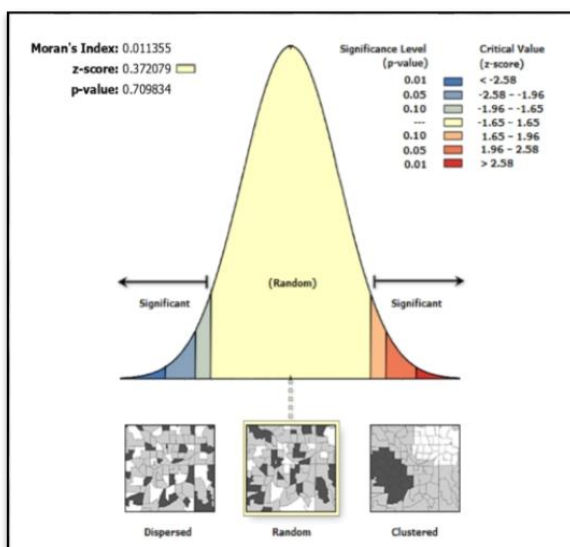
Rajah 4.19 menunjukkan hasil analisis *Moran I* bagi jenayah harta benda di sempadan Balai Polis Bekenu mendapati *indeks Moran I* ialah 0.001963 pada tahun 2019. Nilai skor z pada aras 0.00 bagi analisis ini ialah 0.141530 manakala nilai p pula 0.887451. Oleh itu, corak ruangan berbentuk secara rawak di pamerkan kerana nilai bagi skor z adalah lebih dari -1.65 maka hipotesis null diterima.

Manakala, Rajah 4.20 pula memaparkan hasil analisis *Moran I* bagi jenayah harta benda di sempadan Balai Polis Lapangan Terbang mendapati *indeks Moran I* ialah 0.286658 pada tahun 2019. Nilai skor z pada aras 0.01 bagi analisis ini ialah 9.184518 manakal nilai p pula 0.00, kurang 1 peratus aras keyakinan. Oleh itu, corak ruangan berbentuk secara berkelompok di pameran kerana nilai bagi skor z adalah lebih dari 2.58 dan nilai p lebih kecil dari 0.01 maka hipotesis null ditolak.

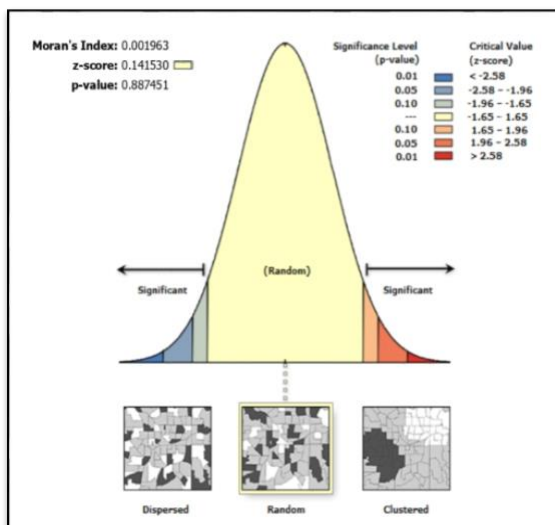
Rajah 4.21 juga menunjukkan hasil analisis *Moran I* bagi jenayah harta benda di sempadan Balai Polis Tanjung Lobang mendapati *indeks Moran I* ialah -0.016497 pada tahun 2019. Nilai skor z pada aras 0.00 bagi analisis ini ialah -0.482734 manakal nilai p pula 0.629285. Oleh itu, corak ruangan berbentuk secara rawak di pameran kerana nilai bagi skor z adalah lebih dari -1.65 maka hipotesis null diterima.

Rajah 4.22 memaparkan hasil analisis *Moran I* bagi jenayah harta benda di sempadan Balai Polis Pusat mendapati *indeks Moran I* ialah 0.326919 pada tahun 2019. Nilai skor z pada aras 0.01 bagi analisis ini ialah 9.300829 manakal nilai p pula 0.00, kurang 1 peratus aras keyakinan. Oleh itu, corak ruangan berbentuk secara berkelompok di pameran kerana nilai bagi skor z adalah lebih dari 2.58 dan nilai p lebih kecil dari 0.01 maka hipotesis null ditolak.

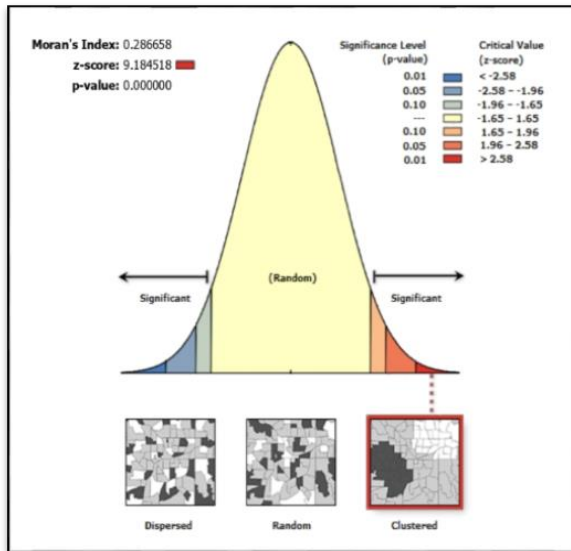
Dalam masa yang sama, Rajah 4.23 menunjukkan hasil analisis *Moran I* bagi jenayah harta benda di sempadan Balai Polis Lutong mendapati *indeks Moran I* ialah 0.167232 pada tahun 2019. Nilai skor z pada aras 0.01 bagi analisis ini ialah 4.970338 manakal nilai p pula 0.000001, kurang 1 peratus aras keyakinan. Oleh itu, corak ruangan berbentuk secara berkelompok di pameran kerana nilai bagi skor z adalah lebih dari 2.58 dan nilai p lebih kecil dari 0.01 maka hipotesis null ditolak.



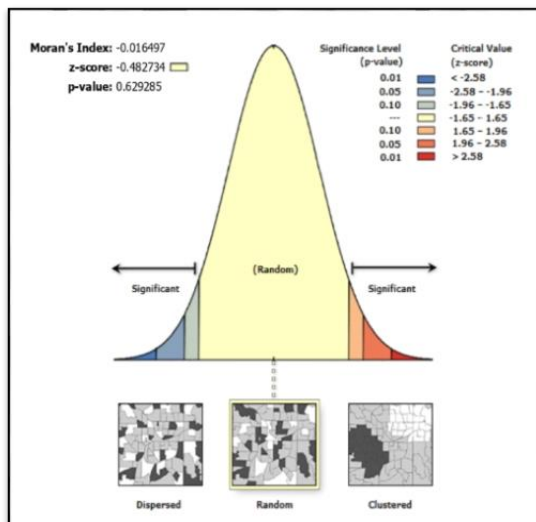
Rajah 4.18 Autokorelasi ruangan sempadan Balai Polis Niah, 2019



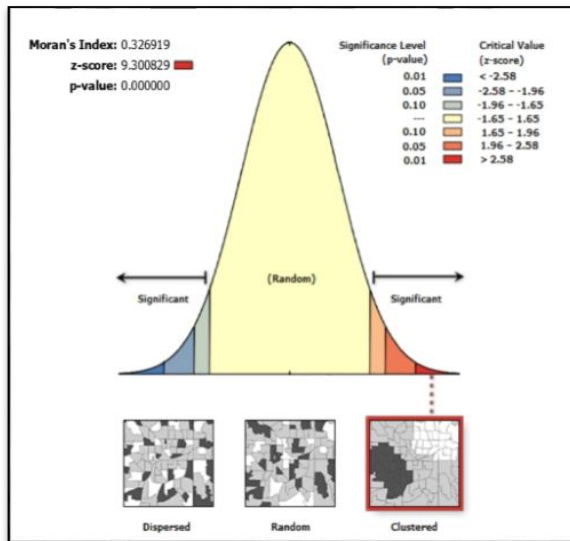
Rajah 4.19: Autokorelasi ruangan sempadan Balai Polis Bekenu, 2019



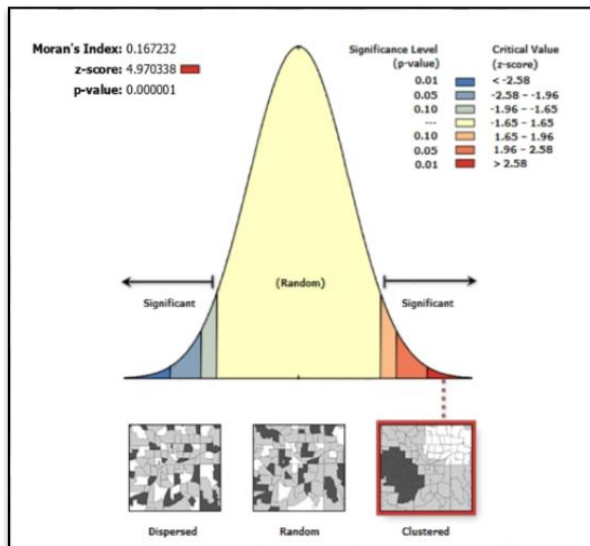
Rajah 4.20: Autokorelasi ruang sempadan Balai Polis Lapangan Terbang, 2019



Rajah 4.21: Autokorelasi ruang sempadan Balai Polis Tanjung Lobang, 2019



Rajah 4.22: Autokorelasi ruang sempadan Balai Polis Pusat, 2019



Rajah 4.23: Autokorelasi ruang sempadan Balai Polis Lutong, 2019

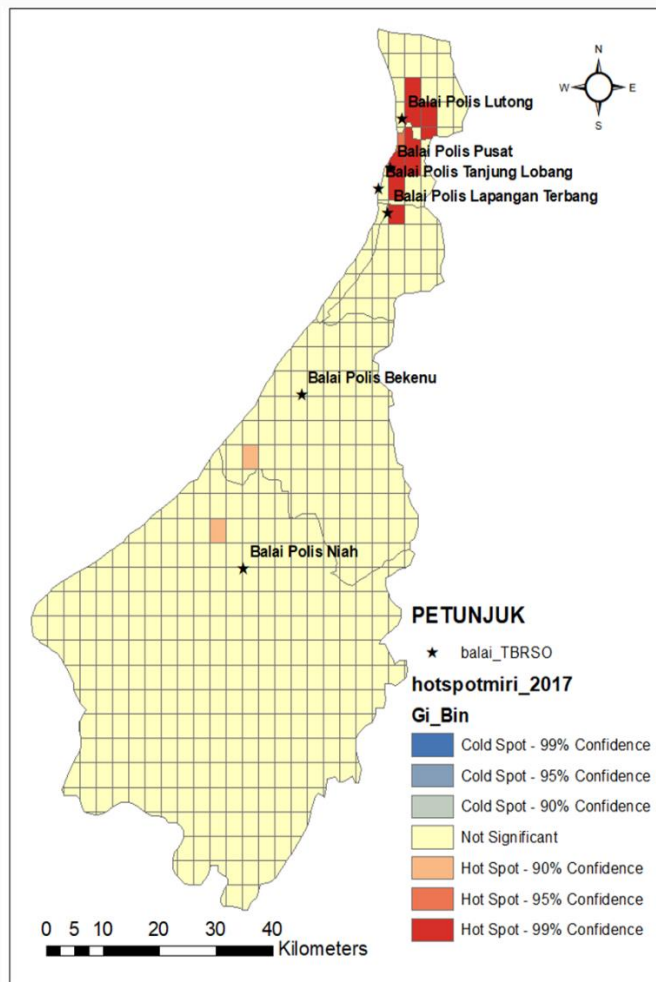
4.4 Analisis *Hot Spot*

Dalam kajian ini analisis hot spot adalah merujuk kepada pengenalan kawasan yang berisiko tinggi berlaku jenayah harta benda 2017-2019 dengan menggunakan analisis Getis Ord Gi*. Analisis ini juga mengukur kadar pengelompokan kes jenayah harta benda berdasarkan nilai p dan nilai z skor.

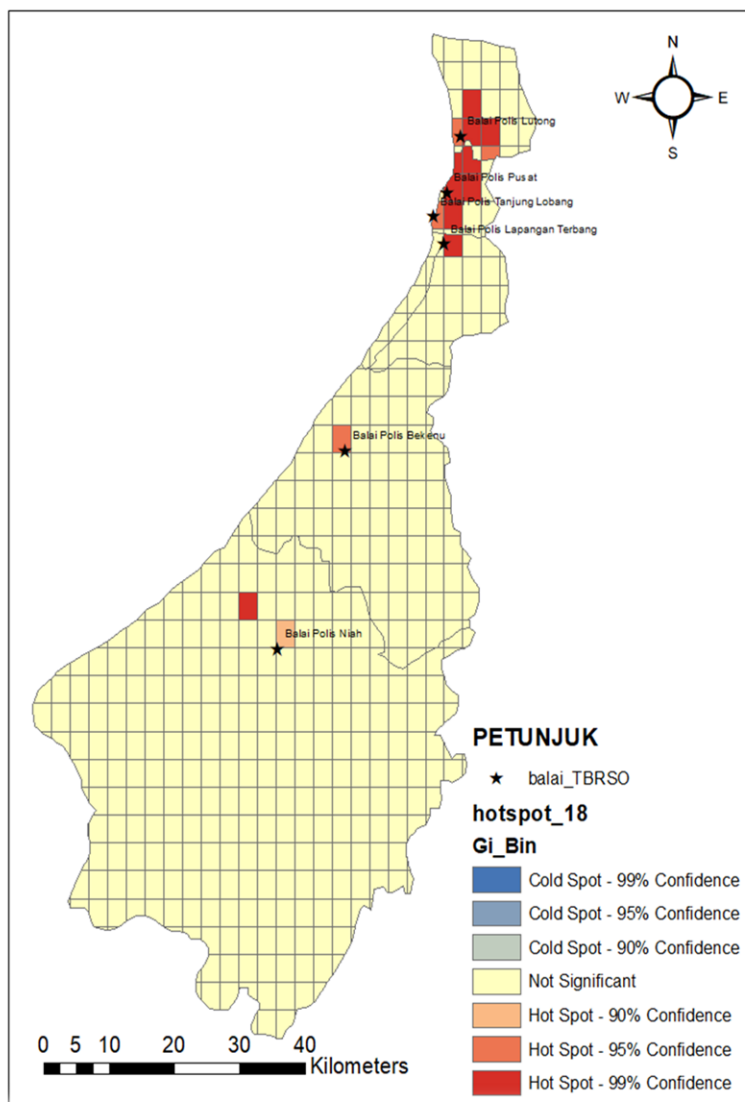
4.4.1 Analisis *Hot Spot* Jenayah Harta Benda 2017-2019

Berdasarkan Rajah 4.24, balai polis yang mempunyai sempadan kawasan *hot spot* di tahap keyakinan 99% bagi tahun 2017 ialah Balai Polis Lutong, Balai Polis Pusat dan Balai Polis Lapangan Terbang. Selain itu, sempadan kawasan *hot spot* di tahap keyakinan 95%-pula ialah Balai Polis Niah dan Balai Polis Bekenu. Seterusnya, Rajah 4.25 pula menunjukkan, pada tahun 2018 kawasan hot spot pada tahap keyakinan 99% ialah Balai Polis Lutong, Balai Polis Pusat dan Balai Polis Lapangan Terbang. Malah kawasan *hot spot* di tahap keyakinan 95% pula di sempadan Balai Polis Lutong dan Balai Polis Bekenu. Seterusnya, kawasan *hot spot* di tahap keyakinan 90% pula di sempadan Balai Polis Niah dan Tanjung Lobang.

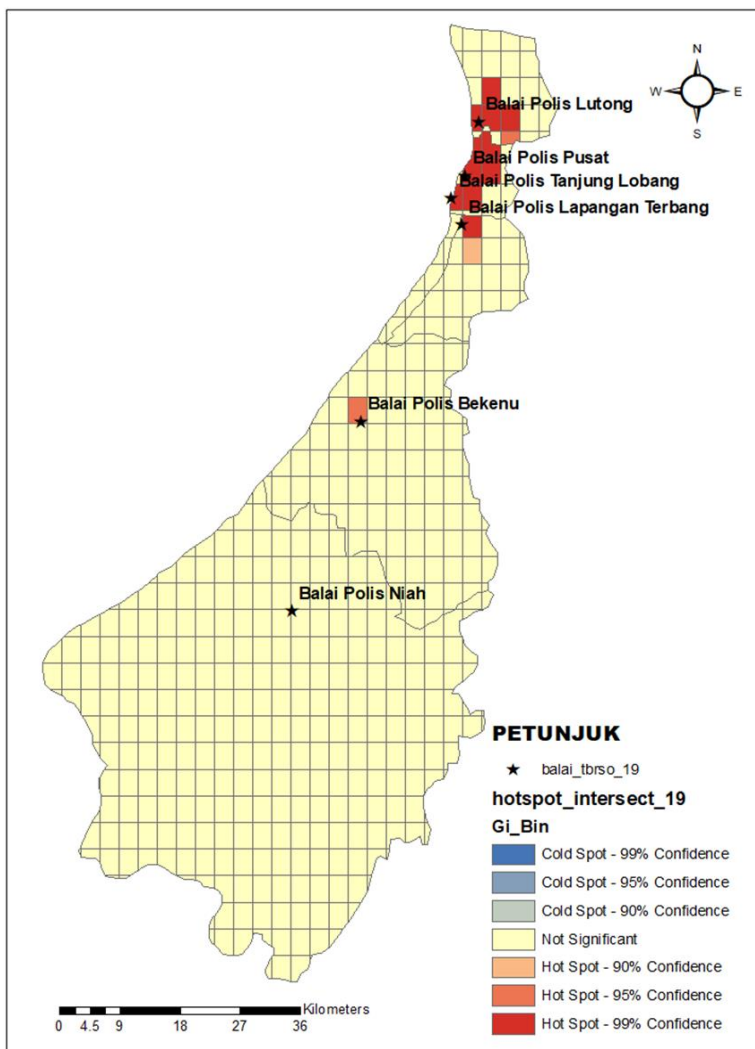
Rajah 4.26 pula memaparkan sempadan kawasan *hot spot* di setiap sempadan balai bagi tahun 2019. Sempadan Balai Polis Niah dan Balai Polis Tanjung Lobang menunjukkan bacaan tidak signifikan. Seterusnya, kawasan hot spot jenayah dengan paras keyakinan 99% adalah dikesan di sempadan Balai Polis Lutong, Balai Polis Pusat dan Balai Polis Lapangan Terbang. Kajian turut mendapati bahawa kawasan hot spot dengan paras keyakinan 95% terletak di sempadan Balai Polis Bekenu dan Balai Polis Lutong. Ini menunjukkan bahawa sempadan Balai Polis Pusat, Balai Polis Lutong dan Balai Polis Lapangan terbang mempunyai kawasan *hot spot* dengan bacaan yang tinggi iaitu sebanyak 95% dan 99% sepanjang tiga tahun. Selain itu, jumlah pelakuan kes jenayah harta benda juga kerap berlaku di sekitar kawasan sempadan Balai Polis tersebut.



Rajah 4.24: Kawasan *Hot spot* keseluruhan di Daerah Miri pada tahun 2017



Rajah 4.25: Kawasan *Hot spot* keseluruhan di Daerah Miri pada tahun 2018



Rajah 4.26: Kawasan *Hot spot* keseluruhan di Daerah Miri pada tahun 2019

4.4.2 Analisis *Hot Spot* Jenayah Harta Benda Mengikut Sempadan Balai Polis di Daerah Miri Pada Tahun 2017-2019

Bagi analisis *hot spot* jenayah harta benda mengikut sempadan Balai Polis Niah dari tahun 2017-2019, ditunjukkan dalam Rajah 4.27, Rajah 4.28 dan Rajah 4.29. Kawasan *hot spot* di sempadan Balai Polis Niah adalah pada tahap keyakinan 90% dan 99%.

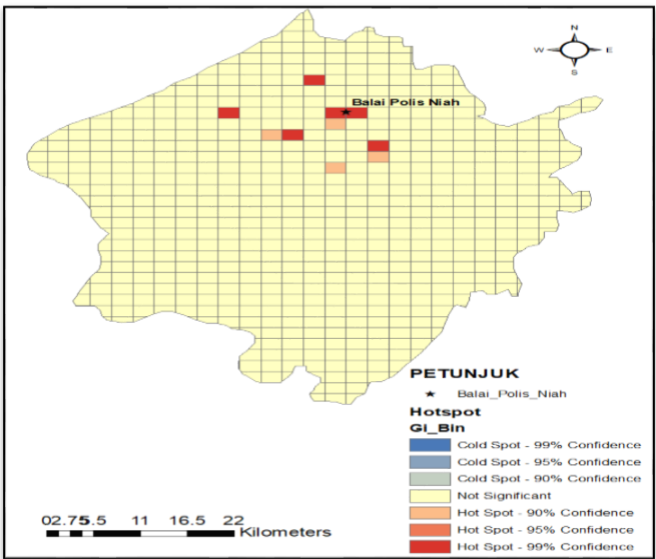
Pada tahun 2017 dan 2018, kawasan *hot spot* Jenayah harta benda di sempadan Balai Polis Lapangan Terbang adalah pada paras keyakinan 95% dan 99%, namun pada tahun 2019 kawasan *hot spot* kawasan hot spot mempunyai paras keyakinan 99%.

Analisis *hot spot* jenayah harta benda di sempadan Balai Polis Tanjong Lobang dapat dilihat di Rajah 4.36, Rajah 4.37 dan Rajah 4.38. Analisis Getis Ord Gi* menunjukkan kawasan *hot spot* di sempadan tersebut meningkat dari tahun 2017 sehingga 2018 di tahap keyakinan 99%. Namun pada tahun 2019, kawasan hot spot mempunyai kepadatan kelompok kes yang tinggi dengan paras keyakinan 99%.

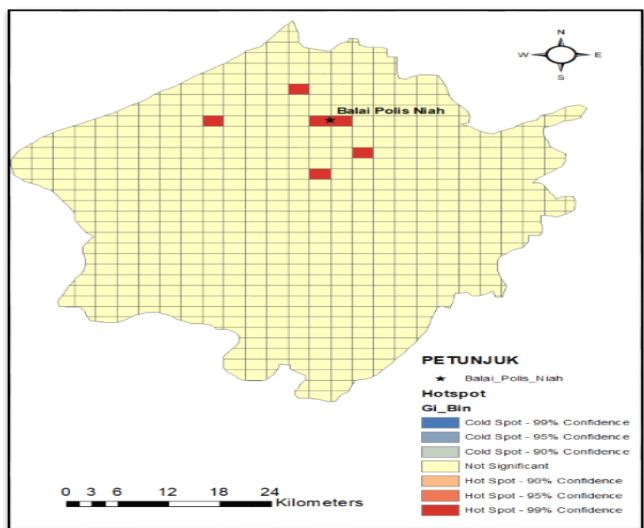
Selain itu, Analisis *hot spot* jenayah harta benda di sempadan Balai Polis Pusat dapat dilihat di Rajah 4.39, Rajah 4.40 dan Rajah 4.41. Walau bagaimanapun, kawasan *hot spot* dengan paras keyakinan 90% dan 99% dikesan dalam sempadan Balai Polis Pusat pada tahun 2017. Pada tahun 2018, kepadatan kelompok jenayah mempunyai paras keyakinan 95% manakala pada tahun 2019, kepadatan jenayah adalah tinggi dengan paras keyakinan 99%.

Keputusan Getis Ord Gi* bagi sempadan Balai Polis Lutong pula dapat dilihat di Rajah 4.42, Rajah 4.43 dan Rajah 4.44. Kajian mendapati bahawa *hot spot* jenayah pada tahun 2017 menunjukkan paras keyakinan 90%, 95% dan 99%. Namun pada tahun 2018, analisis *hot spot* kawasan jenayah memaparkan titik kawasan panas di tahap keyakinan 95% dan

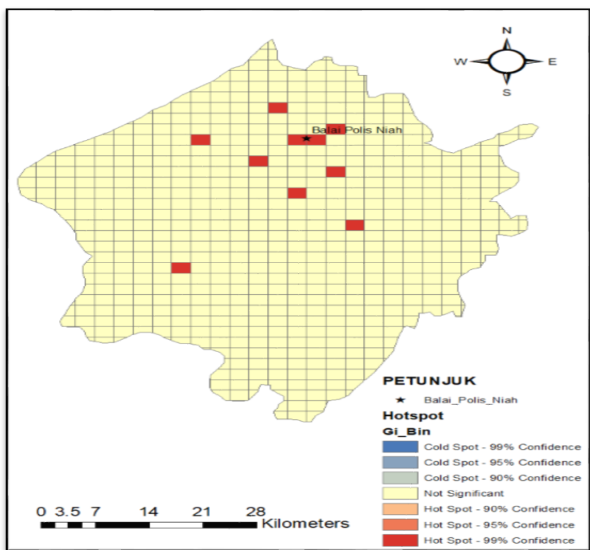
99%. Walau bagaimanapun, pada tahun 2019, analisis *hot spot* yang dipaparkan adalah di tahap keyakinan 95% dan 99% serta jumlah kawasan panas di sempadan Balai Polis Lutong berkurangan pada tahun tersebut.



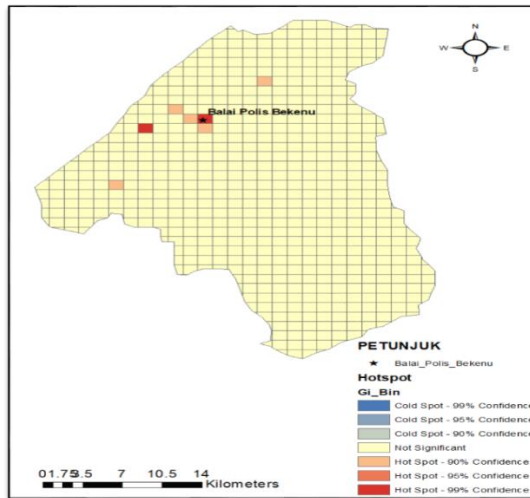
Rajah 4.27: Kawasan *Hot spot* Sempadan Balai Polis Niah, 2017



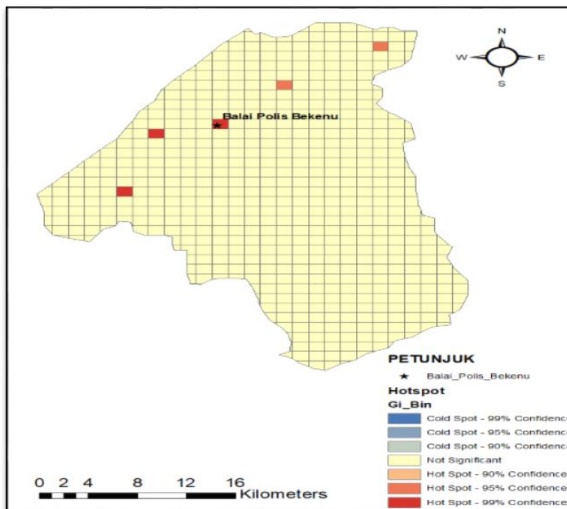
Rajah 4.28: Kawasan *Hot spot* di Sempadan Balai Polis Niah, 2018



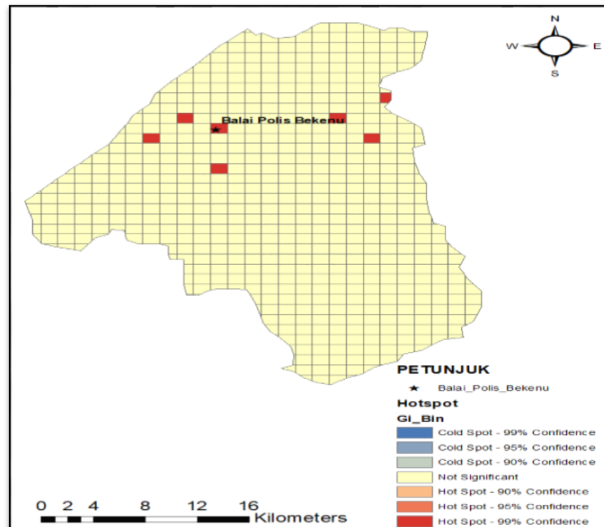
Rajah 4.29: Kawasan *Hot spot* di Sempadan Balai Polis Niah, 2019



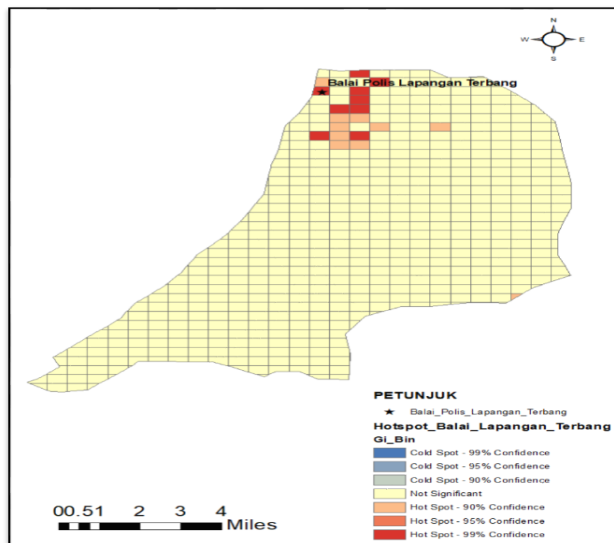
Rajah 4.30: Kawasan *Hot spot* di sempadan Balai Polisi Bekenu, 2017



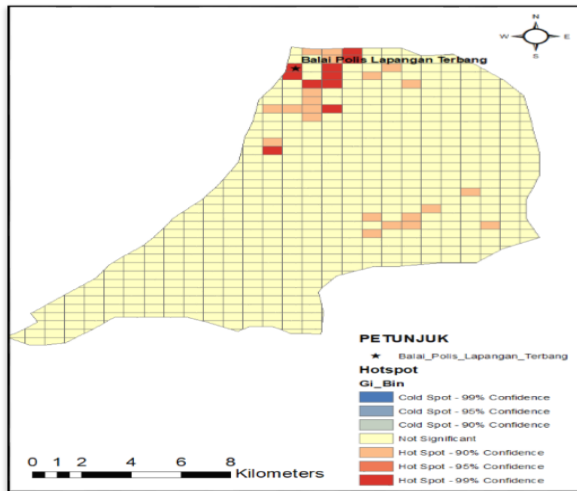
Rajah 4.31: Kawasan *Hot spot* di Sempadan Balai Polisi Bekenu, 2018



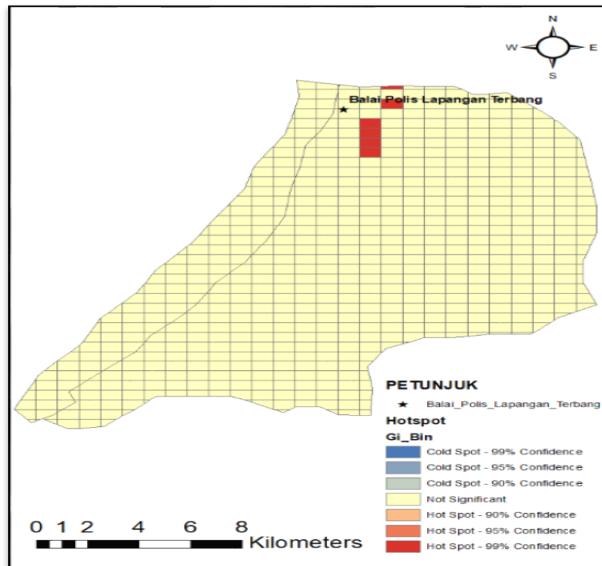
Rajah 4.32: Kawasan *Hot spot* di Sempadan Balai Polis Bekenu, 2019



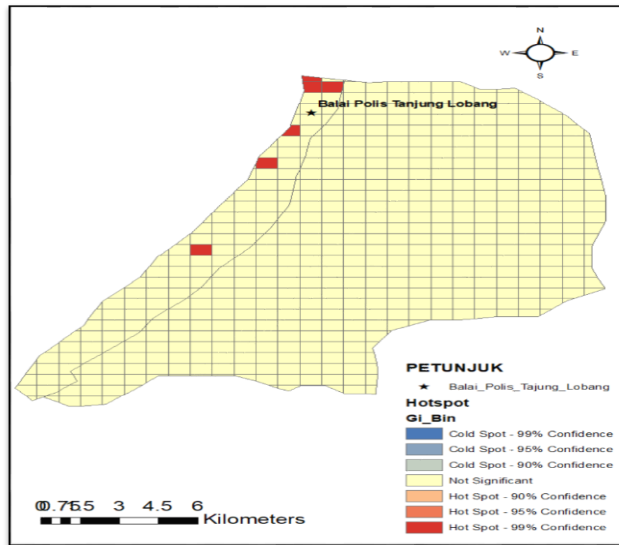
Rajah 4.33: Kawasan *Hot spot* di Sempadan Balai Lapangan Terbang, 2017



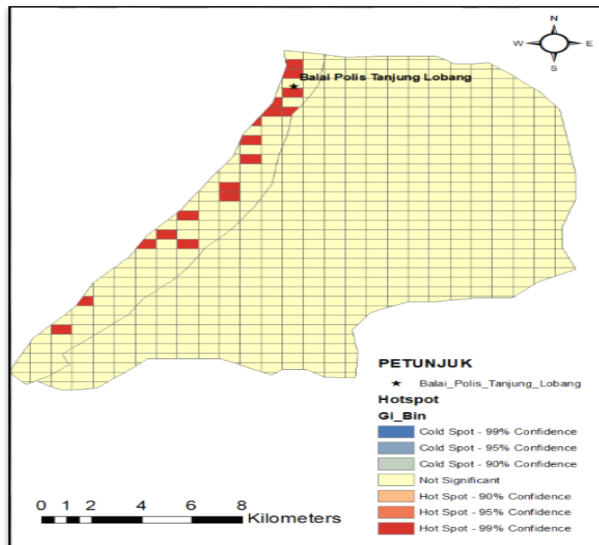
Rajah 4.34: Kawasan *Hot spot* di Sempadan Balai Polis Lapangan Terbang, 2018



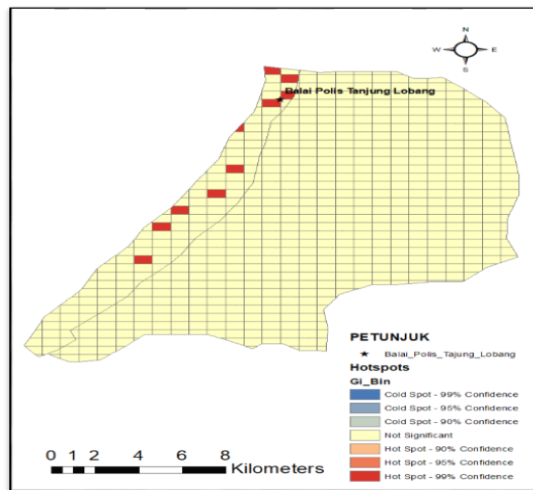
Rajah 4.35: Kawasan *Hot spot* di Sempadan Balai Polis Lapangan Terbang, 2019



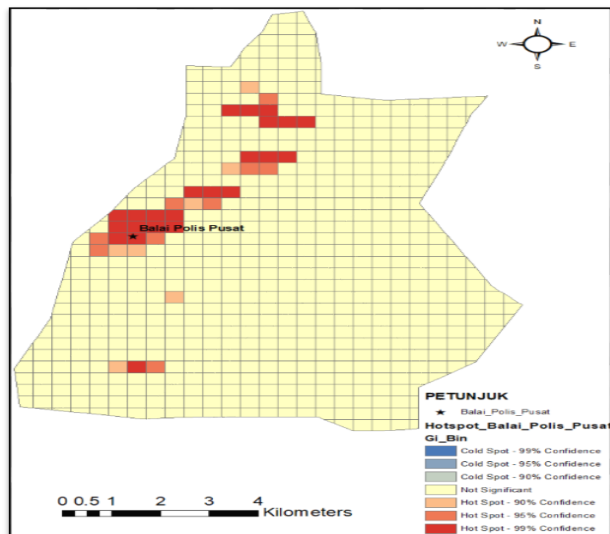
Rajah 4.36: Kawasan *Hot spot* di Sempadan Balai Tanjung Lobang, 2017



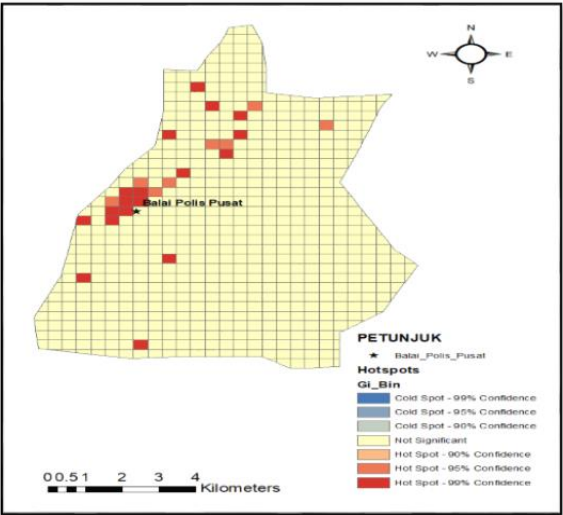
Rajah 4.37: Kawasan *Hot spot* di Sempadan Balai Polis Tanjung Lobang, 2018



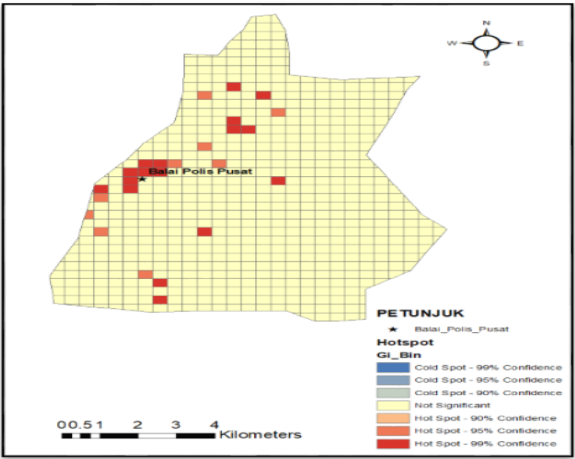
Rajah 4.38: Kawasan *Hot spot* di Sempadan Balai Polis Tanjung Lobang, 2019



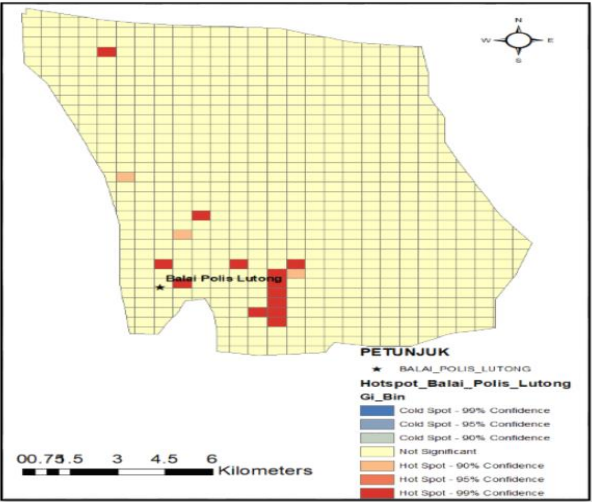
Rajah 4.39: Kawasan *Hot spot* di Sempadan Balai Polis Pusat, 2017



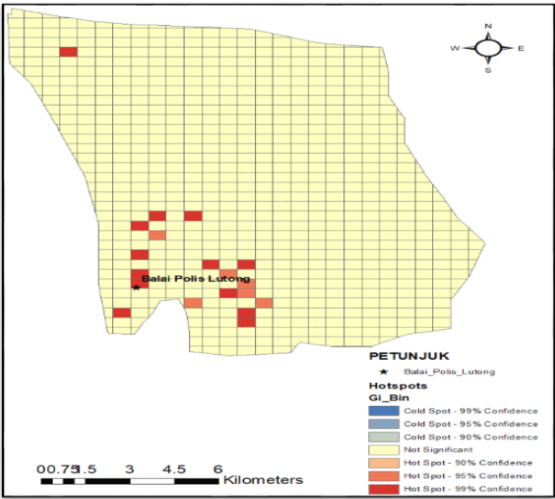
Rajah 4.40: Kawasan *Hot spot* di Sempadan Balai Polis Pusat, 2018



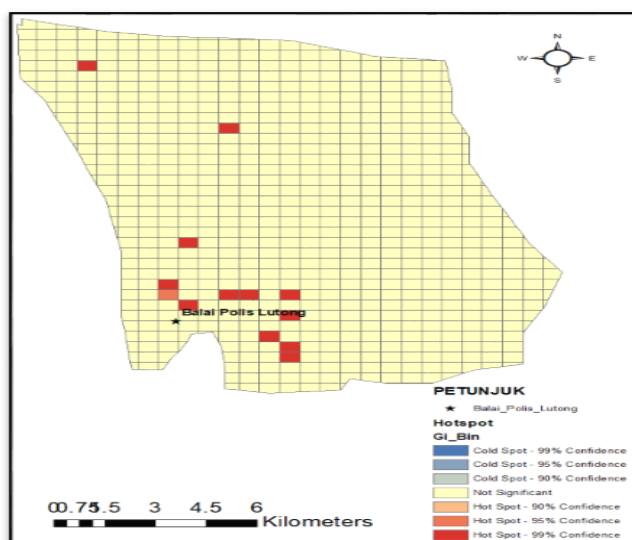
Rajah 4.41: Kawasan *Hot spot* di Sempadan Balai Polis Pusat, 2019



Rajah 4.42: Kawasan *Hot spot* di Sempadan Balai Polis Lutong, 2017



Rajah 4.43: Kawasan *Hot spot* di Sempadan Balai Polis Lutong, 2018



Rajah 4.44: Kawasan *Hot spot* di Sempadan Balai Polis Lutong, 2019

4.5 Rumusan

Secara keseluruhannya, kajian ini dijalankan bertujuan untuk mengetahui trend jenayah di bandar Miri Sarawak khususnya mengenal pasti kawasan panas jenayah di bandar Miri serta corak taburan jenayah. Malah, kajian ini berbeza dengan kajian lepas yang dilakukan oleh pengkaji khususnya dalam pemetaan jenayah menggunakan aplikasi geografi sistem maklumat (GIS).

Selaras dengan objektif kajian ini, menerangkan secara umum tentang taburan jenayah yang berlaku di kawasan bandar Miri dengan menggunakan aplikasi Sistem Maklumat Geografi (GIS). Di dalam Bab 1, pengkaji menyatakan latar belakang kajian, pernyataan masalah kajian, objektif kajian serta kepentingan kajian yang dijalankan. Seterusnya, di Bab 2 pula menerangkan aspek utama kajian ini iaitu perbincangan terhadap kajian lepas yang berkaitan dengan sistem maklumat geografi

(GIS), komponen GIS, analisis jenayah dan kategori jenayah serta pemetaan jenayah menggunakan GIS. Seterusnya menceritakan perkembangan penggunaan GIS.

Selain itu, latar belakang kajian atau kawasan yang merangkumi sempadan balai (Balai Polis Pusat Miri, Balai Polis Tg. Lobang, Balai Polis Lapangan Terbang, Balai Polis Lutong, Balai Polis Bekenu dan Balai Polis Batu Niah) yang menjadi data sekunder (rekod jenayah) untuk kajian ini.

Pengkaji melakukan analisis trend data jenayah menggunakan *Microsoft office excel* serta pendigitan data-data statistik tersebut ke dalam perisian Arcview/ ArcGIS 10.1 untuk melakukan penganalisan data ruangan dan bukan ruangan. kaedah/prosedur yang digunakan untuk penganalisan data spatial dan pemetaan kawasan adalah; analisis autokorelasi ruangan (*Global Moran I*) dan *hot spot analisis* (Getis Ord Gi*). Malah kajian melihat kepada peningkatan jenayah bagi setiap sempadan mengikut tahun dan jenis jenayah yang dilakukan. Dalam dapatan kajian ini antara jenayah yang kerap berlaku adalah kecurian motosikal, pecah rumah siang/malam dan kecurian lain-lain. Serta kawasan yang kerap berlaku jenayah adalah sempadan Balai Polis Pusat dan Balai Polis Lutong.

Ini dapat dilihat pada peta kawasan panas serta rajah taburan jenayah di setiap sempadan. Faktor berlakunya jenayah dapat dirujuk melalui corak taburan jenayah dan jenis penggunaan tanah di sempadan tersebut. Dapatan kajian perlu disokong oleh teori-teori yang dikemukakan oleh pengkaji serta melihat pada perbandingan kajian ini dengan kajian lepas yang dilakukan oleh pengkaji khususnya dalam pemetaan jenayah. Penglibatan dan kerjasama daripada pihak Jabatan Siasatan Jenayah Miri, Polis Diraja Malaysia (PDRM) Bukit Aman, Ibu Pejabat Polis Miri dan Balai Polis Pusat telah membantu dalam memberi maklumat dan laporan yang diperlukan dalam kajian ini.

Bab 5

Kesimpulan

Negara yang sedang membangun sering dikaitkan dengan pelbagai isu terutamanya di kawasan bandar. Antara yang sering menjadi perbincangan utama adalah jenayah. Jenayah merupakan isu yang paling hangat dari peringkat tempatan sehingga ke peringkat dunia. Terdapat pelbagai kajian berkaitan jenayah telah dibuat samada di peringkat nasional mahupun global. Di Malaysia, indeks jenayah terbahagi kepada 14 jenis. Antaranya adalah pecah rumah siang/ malam, samun tanpa senjata api & samun tanpa senjata api berkawan, samun dengan senjata & samun dengan senjata berkawan, rogol, cabul, bunuh, kecurian motosikal, kecurian kereta, kecurian jentera berat dan curi ragut/ curi.

Berdasarkan hasil kajian dan analisis kajian, pengkaji telah mencapai objektif utama kajian iaitu mengenal pasti taburan jenayah di kawasan bandar Miri menggunakan aplikasi Sistem Maklumat Geografi (GIS) dan objektif khusus kajian iaitu mengenalpasti kadar jenayah di daerah Miri dan mengenal pasti kawasan tumpuan (*hot spots*) jenayah di daerah Miri.

Secara keseluruhan kekuatan kajian ini adalah mengaplikasikan GIS dalam meneliti fenomena kejadian jenayah dalam aspek ruangan yang mana tidak dapat dikesan jika menggunakan analisis deskriptif. Analisis Global Moran's I dalam kajian ini dapat mengesan corak ruangan kes jenayah harta benda di Miri, Sarawak manakala analisis Getis Ord Gi* membantu mengesan kawasan berisiko berlaku kes jenayah harta benda dengan nilai signifikan secara statistik.

Bibliografi

- Alwee, R., Shamsuddin, S. M., & Sallehuddin, R. (2015). Modeling of Violent Crime Rates With Economic Indicators Using Hybridization Of Grey Relational Analysis And Support Vector Regression. *Jurnal Teknologi*, 76(1).
- Ang, K. H. (2015). Sistem Informasi Geografi (GIS): Pengenalan kepada Perspektif Komputer. *Geografia. Malaysian Journal of Society and Space*. 11 (1), 24-31.
- Aslie, M. R. (1990). *Jenayah di Malaysia: Aliran, Punca Dan Penyelesaian*. AMK Interaksi Sdn Bhd.
- Banci Penduduk dan Perumahan Malaysia. (2010). *Laporan Kiraan Permulaan*. Jabatan Perangkaan Malaysia.
- Burrough & McDonnell, R. (1998). *Principles of geographical information systems*. Oxford University Press.
- Cantor, D., & Land, K. C. (1985). Unemployment and crime rates in the post-World War II United States: A theoretical and empirical analysis. *American Sociological Review*, 317-332.
- Dutt, A. K., & Venugopal, G. (1983). Spatial patterns of crime among Indian cities. *Geoforum*, 14(2), 223-233.
- Fajemirokun, F., Adewale, O., Idowu, T., Oyewusi, A., & Maiyegun, B. (2006, October). A GIS approach to crime mapping and management in Nigeria: A case study of Victoria Island Lagos. In *Congress GIS Application* (pp. 1-17).
- Ferreira, J, J, P and Martins, J. (2012). GIS for Crime Analysis - Geography for Predictive Models. *The Electronic Journal Information Systems Evaluation* 15(1), 36 -49.
- GIS Geography. (2019, June 13). The Remarkable History of GIS. Retrieved from: <https://gisgeography.com/history-of-gis/>
- Glaeser, E. L., Sacerdote, B., & Scheinkman, J. A. (1996). Crime and social interactions. *The Quarterly Journal of Economics*, 111(2), 507-548.
- Gupta, R., Rajitha, K., Basu, S., & Mittal, S. K. (2012, February). Application of GIS in Crime Analysis: A Gateway to Safe City. In *India Geospatial Forum*.
- Henry, S., & Matsueda, R. L. (Eds.). (2015). *Social Constructionist Theories of Crime*. Ashgate Publishing Limited.
- Henry, S., & Milovanovic, D. (2000). Constitutive criminology: Origins, core concepts, and evaluation. *Social Justice*, 27(2), 268.
- Johnson, C. P. (2000). Crime mapping and analysis using GIS. In *Geomatics Conference on Geomatics in Electronic Governance, January*.

- Mohd Sofian Redzuan, Tarmiji Masron dan Norhasimah Ismail. (2016). Sistem Maklumat Geografi Dalam Jenayah. Penerbit Universiti Pendidikan Sultan Idris, Tajong Malim, Perak.
- Majid, R dan Samat, N. (2017). Pemetaan *hot spot* GIS dalam kejadian jenayah kecurian motosikal di Bandaraya Alor Setar, Kedah Darul Aman. Buletin GIS & Geomatik, Bil 1. Jawatankuasa Pemetaan dan Data Spatial Negara.
- Norita Jubit, Tarmiji Masron, Mohd Norarshad & Danggat Chabo. (2019). Aplikasi GIS dalam mengenal pasti kawasan *hot spot* jenayah harta benda di Kuching, Sarawak. *Geografia: Malaysian Journal of Society and Space* 15 issue 4 (30-49)
- Pandey, J & Pathak, D. (2014). *Geographic Information System*. The Energy and Resources Institute (TERI).
- Parker, H. Dennison, 1988, The Unique Qualities of a Geographic Information System: A Commentary, in Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Volume 54, No. 11, November, pp. 1547-49.
- Phua, M. H. (2008). *Gis: satu pendekatan praktikal*. Universiti Malaysia Sabah
- Rahman, N. A., & Jemain, A. A. (2011). Pemetaan kes kemortalan bayi di semenanjung Malaysia menggunakan kaedah bayes empirik. *Sains Malaysiana*, 40(5), 527-535.
- Shelley, L. I. (1981). Crime and modernization: The impact of industrialization and urbanization on crime (pp. 1-196). Carbondale: Southern Illinois University Press.
- Stoimenov, L., Stanimirović, A., & Đorđević-Kajan, S. (2004, April). Realization of component based GIS application framework. In *Proceedings printed as book, Eds. F. Toppen, P. Prastacos, 7th AGILE Conference on Geographic Information Science, AGILE* , 113-120.
- Steinberg, S., J. & Steinberg, S., L. (2006). GIS: Geographic Information Systems for the Social Sciences: Investigating Space and Place, by. *Journal of Cultural Geography*. 24(1), 121–122.
- Tomlinson, R. F. (1968). A geographic information system for regional planning. Paper presented at the Symposium on Land Evaluation, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, MacMillan of Australia, Melbourne.

Internet Reference:

Crime Index Rates (2019). Retrieved from
https://www.numbeo.com/crime/rankings_current.jsp

Index

A

Autokorelasi ruangan 14, 16, 17, 21, 32, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 67

B

Balai Polis Bekenu 21, 28, 23, 24, 25, 36, 39, 41, 44, 46, 49, 52, 59, 60, 67

Balai Polis Lapangan Terbang 21, 23, 25, 28, 52, 56, 61, 67

Balai Polis Lutong 24, 25, 38, 43, 48, 52, 57

Balai Polis Niah 21, 30, 36, 38, 41, 43, 46, 48, 52, 56, 57, 58

Balai Polis Pusat 21, 23, 24, 30, 37, 40, 42, 45, 47, 50, 51, 52, 56, 63, 64, 67, 68

Balai Polis Tanjung Lobang 24, 25, 37, 42, 47, 52

C

Corak Ruangan 16, 17, 19, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 41, 42, 43, 46, 47, 48, 69

G

Getis Ord Gi* 14, 20, 21, 51, 56, 57, 67, 69

GIS 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 21, 66, 67, 69

Global Moran'S I 16, 18, 14, 69

H

Hot spot 14, 15, 16, 17, 20, 21, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 72

I

Indeks jenayah 1, 2, 3, 4, 5, 69

J

Jenayah harta benda 4, 5, 14, 15, 16, 21, 23, 24, 25, 28, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 41, 42, 43, 46, 47, 48, 51, 52, 56, 69

Index

M

Miri 4, 5, 15, 16, 17, 21, 25, 32, 34, 36, 41, 46, 53, 54, 55, 56, 66, 67, 68, 69

Moran's I 14, 16, 17, 18, 21, 32, 33, 69

Nilai p 34, 36, 37, 38, 41, 42, 43, 46, 47, 48, 51

Skor z 34, 36, 37, 38, 41, 42

e ISBN 978-967-25573-0-2



9 7 8 9 6 7 2 5 5 7 3 0 2